ವಿಜ್ಞಾನ ಗೈಡ

(9 ನೇ ತರಗತಿಗೆ)

-+o+-

ಅಧ್ಯಾಯ 1

ಸೌರವ್ಯೂಹ

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು: –

I. 1. **ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಾವವು? ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.**

ಸೂರ್ಯ, ಗ್ರಹಗಳು, ಉಪಗ್ರಹಗಳು (ಚಂದ್ರ), ಧೂಮಕೇತುಗಳು, ಉಲ್ಕೆಗಳು ಇವು ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು.

2. **ಇದುವರೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ? ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪ ಗ್ರಹದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಗ್ರಹಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನೂ ಬರೆಯಿರಿ.**

ಇದುವರೆಗೆ ಒಂಬತ್ತು ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪವಾಗಿರುವ ಗ್ರಹದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರೆ ಗ್ರಹಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ— ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಭೂಮಿ, ಮಂಗಳ, ಗುರು, ಶನಿ, ಯುರೇನಸ, ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್, ಪ್ಲೂಟೊ. (ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಚಿತ್ರ ನೋಡಿರಿ).



3. ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು (ಚಂದ್ರನನ್ನು) ಹೊಂದಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.

ಭೂಮಿ, ಅಂಗಾರಕ, ಗುರು, ಶನಿ, ಯುರೇನಸ, ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್ ಈ ಗ್ರಹ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ.

ಯಾವುದಾದರೂ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಗಳಿರಬಲ್ಲುವೆಂದು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ? ಕಾರಣ ಸಹಿತ ತಿಳಿಸಿ.

ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆ, ಆಹಾರ, ನೀರು, ಉಸಿರಾಡಲು ಆಮ್ಲಜನಕ ಇವು ಬೇಕು. ಇಂಥ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು ಕೇವಲ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ತೀರ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆ, ತೀರ ಹೆಚ್ಚು ಶೀತ ಇದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ— ಬುಧನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಗಲು ಹಾಗು 410° C. ನಷ್ಟು (ಸೀಸವನ್ನು ದ್ರವಿಸುವಷ್ಟು) ಉಷ್ಣತೆ ಇದ್ದು ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾದ ರಾತ್ರಿ ಮತ್ತು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಶೀತ ಇರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಗಿಡ ಮೊದಲಾದವು ಬೆಳೆಯುವದಿಲ್ಲ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಅನೇಕ ಗ್ರಹಗಳ ಮೇಲೆ ಇಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಮಿಥೇನ್ ಮೊದಲಾದ ವಿಷವಾಯುಗಳು ಅನೇಕ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಮಾನವನು ಬೇರೆ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಸುಲಭಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ.

II ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೆಲವು ಅಪೂರ್ಣ ವಾಕ್ಯಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿ ವಾಕ್ಯದ ಕೆಳಗೆ 4 ಪರ್ಯಾಯ ವಾಕ್ಯಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದುದನ್ನು ಆಯ್ದು ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಪೂರ್ಣಮಾಡಿ.

(a) ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು .... ಇವೆ (ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿ)

(b) ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದುದು .... (ಶುಕ್ರ)

(c) ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದು .... (ಗುರು)

(d) ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಗ್ರಹ........(ಗುರು)

(e) ಧೂಮಕೇತುಗಳು .... (ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ)

(f) ಉಲ್ಕೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ........ಎಂದು ಕರೆಯುವರು (ಬೀಳುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು)

(g) ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಗಳು .... ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು (ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುವ)

(h) ಸೌರವ್ಯೂಹವು .... ಒಳಗೊಂಡಿದೆ (ಸೂರ್ಯ, ಗ್ರಹಗಳು, ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಮತ್ತು ಉಲ್ಕೆಗಳನ್ನು)

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

I 1. ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದ ಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೇನು ಗೊತ್ತಿದೆ ?

ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪವಿರುವ ಗ್ರಹವೆಂದರೆ ಬುಧ. ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದು. ಇದು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ 88 ದಿನಗಳಿಗೊಂದಾವರ್ತಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಒಂದು ಸಾರಿ ಸುತ್ತಲು ಸಹ ಅಷ್ಟೇ ದಿನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಒಂದು ಮುಖವು ಸದಾ ಸೂರ್ಯನ ಕಡೆಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಹಗಲು ಮತ್ತು 410°C ನಷ್ಟು (ಸೀಸವನ್ನು ದ್ರವಿಸುವಷ್ಟು) ಉಷ್ಣತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸದಾ ವಿಮುಖವಾಗಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾದ ರಾತ್ರಿ ಮತ್ತು ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಶೀತವಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವಂತೆ ಬುಧಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಯಾವರೀತಿಯ ವಾಯುಮಂಡಲವೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ್ ಕುರುಹುಗಳು ಕಂಡು ಬಂದಿವೆ ಇದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು $\frac{1}{20}$ ರಷ್ಟು, ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ 5 ರಷ್ಟು ಇದರ ವ್ಯಾಸ 4960 ಕಿ. ಮಿ. ಗಳು.

2. ಉಲ್ಕೆಗಳೆಂದರೇನು ? ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಗಳೆಂದರೇನು ?

ಉಲ್ಕೆಗಳು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ವಸ್ತುಕಣಗಳಾಗಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ದೀರ್ಘವೃತ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಭೂಮಿಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪವಾಗಿ ಇವು ಬರುತ್ತವೆ ಆಗ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ವಾಯುಮಂಡಲ ಪ್ರವೇಶದಿಂದಾದ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುವ ಮೊದಲೇ ಉರಿದು ಹೋಗುವ ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಲ್ಕೆಗಳೆನ್ನುವರು. ಸಾಧಾರಣವಾದ ಉಲ್ಕೆಗಳ ಸರಾಸರಿಗಾತ್ರ ಒಂದು ಮರಳುಕಣ ಅಥವಾ ಬಟಾಣಿಕಾಳಿನಷ್ಟು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ 112 ಕಿ. ಮಿ. ಎತ್ತರದಲ್ಲೇ ಇವೆಲ್ಲಾ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉರಿದುಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಪೂರ್ಣ ಉರಿಯುವ ಮೊದಲೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆ ಎನ್ನುವರು.

3. ಧೂಮಕೇತುವಿಗೆ ಬಾಲ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ?

ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ ಧೂಮಕೇತುವಿಗೆ ಬಾಲ ಉಂಟಾಗುಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಾಲದ ಉದ್ದ 20 ಕೋಟಿ ಕಿ. ಮಿ. ಗಳಷ್ಟು ಇರಬಹುದು. ಧೂಮಕೇತು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನಲ್ಲದೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ಬೆಳಕನ್ನೂ ಸಹ ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕಣಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ವಿರೋಧವಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ದೂಡಲ್ಪಟ್ಟ ಕಣಗಳೇ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.

4. ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹ ಯಾವದು ? ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೇನು ಗೊತ್ತಿದೆ ?

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಗುರು ಗ್ರಹವು ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದು. ಇದರ ವ್ಯಾಸ 1,41,824 ಕಿ. ಮಿ. ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸುಮಾರು 48,35,00,000 ಮೈಲು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಇದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 317 ರಷ್ಟು ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆ. ನೀರಿನ 1·34 ರಷ್ಟು. ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ಇದು 10 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ 12 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಗುರುವಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಿಶಾಲವಾದ ವಲಯಗಳು ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ. ಈ ವಲಯಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಒಂದು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಮಚ್ಚೆ ಸಹ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಗುರುಗ್ರಹವು ದಟ್ಟವಾದ ಮೋಡಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದರ ವಾಯುಮಂಡಲವು ಜಲಜನಕ, ಮಿಥೇನ್ ಮತ್ತು ಆಮೋನಿಯಾಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಉಷ್ಣತೆ

102°C. ಆಷ್ಟಿರುತ್ತವದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಜೀವಿಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಬದುಕಿರಲಾರವು. ಗುರುವಿಗೆ 12 ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ.

II ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ: -

1. ಯುರೇನಸ್ : ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಈ ಗ್ರಹದ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರ 178 ಕೋಟಿ 30 ಲಕ್ಷ ಮೈಲು ಇದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 7ನೇ ಗ್ರಹವಾಗಿದೆ. 1781 ರಲ್ಲಿ ವಿಲಿಯಂ ಹರ್ಷೆಲ್ಲನು ಈ ಗ್ರಹವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಮಬ್ಬಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದರ ವ್ಯಾಸ 51,200 ಕಿ. ಮಿ. ಇದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 14·5 ರಷ್ಟಿದೆ. ಸಾಂದ್ರತೆ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ 1·56 ರಷ್ಟಿದೆ. ಇದರ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತವು ಕಕ್ಷೆಯ ಪಾತಳಿಗೆ 82 ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಓರೆಯಾಗಿದೆ. ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆ-148·5° C. ಇದರ ವಾಯುಮಂಡಲವು ಬಹಳವಾಗಿ ಮಿಥೇನ್ ಅನಿಲದಿಂದಲೇ ಕೂಡಿದೆ. ಯುರೇನಸ್ ಒಂದು ಸ್ಥಿರವಾದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಓಲಾಡುತ್ತಾ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತಲು 84 ವರ್ಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಈ ಗ್ರಹ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ 10 ಗಂಟೆ 45 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ.

2. ನೆಪ್ಚೂನ : ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸುಮಾರು 279 ಕೋಟಿ 30 ಲಕ್ಷ ಮೈಲು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. 1846 ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಖಗೋಲಜ್ಞ ಜೋಹಾನ್ ಗಾಲೆ ಎಂಬವನು ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಇದರ ವ್ಯಾಸ 44,320 ಕಿ. ಮಿ. ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತಲು 165 ವರ್ಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುತ್ತದೆ. ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ 15 ಗಂಟೆ 48 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆ-165° C. ಇದರ ವಾಯುಮಂಡಲವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮಿಥೇನ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಾ ಅನಿಲಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ ಇದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 17·2 ರಷ್ಟಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಟ್ರೈಟಾನ್ ಮತ್ತು ನೆರ್ಲಿಡ್ ಎಂಬ ಎರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಕ್ರಮವಾಗಿ 8 ನೆಯ ಗ್ರಹವಾಗಿದೆ.

3. ಪ್ಲೂಟೊ : ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಕ್ರಮವಾಗಿ 9 ನೆಯ ಗ್ರಹವಾದ ಪ್ಲೂಟೋ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸುಮಾರು 366 ಕೋಟಿ 60 ಲಕ್ಷ ಮೈಲುಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. 1930 ರಲ್ಲಿ ಕ್ಲೈಡೆಬಾಂಬ ಎಂಬುವನಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಈ ಗ್ರಹದ ವ್ಯಾಸ 5760 ಕಿ.ಮಿ. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗಲು 248 ವರ್ಷ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವದು. ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗಲು 6 ದಿವಸ 9 ತಾಸು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವದು. ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆ -175 6° C ದಷ್ಟಿದೆ.

4. ಶನಿ : ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಕ್ರಮವಾಗಿ 6 ನಯ ಗ್ರಹವಾಗಿದೆ. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ನಕ್ಷತ್ರದಂತೆ ಮಂಕಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸುಮಾರು 88 ಕೋಟಿ 60 ಲಕ್ಷ ಮೈಲು ದೂರವಿದೆ ಇದರ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸ 1,18,500 ಕಿ.ಮಿ. ಇದರ ಗಾತ್ರವು ಭೂಮಿಯ ಗಾತ್ರದ 750 ರಷ್ಟಿದೆ. ಇದರ ವಾಯುಮಂಡಲವು ಜಲಜನಕ, ಮಿಥೇನ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಾ ಅನಿಲಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಇದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 95 ರಷ್ಟಿದೆ. ಇದರ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ 0.71 ರಷ್ಟಿದೆ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಒಂದು ಸಾರಿ ಬಳಸಲು $29\frac{1}{2}$ ವರ್ಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಕೇವಲ $10\frac{1}{4}$ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿಸುತ್ತುತ್ತದೆ ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆಯು – 115°C ನಷ್ಟಿದೆ.

ಶನಿಗ್ರಹದ ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಅದರ ಸುತ್ತಲಿನ ಮೂರು ಬಳೆಗಳು. ಇವು ಏಕ ಕೇಂದ್ರಕ ಬಳೆಗಳಾಗಿವೆ. ಅಂಚಿನಿಂದ ಅಂಚಿಗೆ ಇವು 27,36,00 ಕಿ.ಮಿ. ಉದ್ದವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು 15 ರಿಂದ 20 ಕಿ.ಮಿ. ದಪ್ಪವಾಗಿವೆ. ಈ ಬಳೆಗಳು ಲಕ್ಷಾಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಿಂದಾಗಿರುವುವೆಂದೂ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಿಂದ ಆಚ್ಛಾದಿತವಾಗಿರುವುವೆಂದೂ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಶನಿಗೆ ಒಂಭತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಟೈಟಾನ್ ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದು 5600 ಕಿ.ಮಿ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ.

III ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರಿ —

1. ಸುತ್ತಲೂ ಬಳೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಗ್ರಹ........(ಶನಿ)
2. ....ಗ್ರಹವು ಕೆಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಅಂಗಾರಕ)
3. ...., ... ಮತ್ತು .... ಈ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಲ್ಲ (ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಪ್ಲೂಟೊ)
೪. .... ಪ್ರತಿ 76 ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಕಾಣುವ ಧೂಮಕೇತು ವಾಗಿದೆ (ಹ್ಯಾಲಿ)

ಅಧ್ಯಾಯ 2.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಕ್ಷತ್ರರಾಶಿಗಳು ಮತ್ತು ಆಕಾಶಗಂಗೆಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು:—

I 1. ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ಎಂದರೇನು ? ಇದನ್ನು ಏತಕ್ಕೆ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ ? ಆ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಇದನ್ನೇ ಬಳಸಲು ಕಾರಣವೇನು ?

ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ (Light Year) ಅಂದರೆ ಬೆಳಕು ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವ ಅಂತರವಾಗಿದೆ. ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3 ಲಕ್ಷ ಕಿ. ಮಿ. ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ $(3 \times 10^5 \times 365\frac{1}{4} \times 24 \times 60 \times 60)$ ಕಿ. ಮಿ. ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 9.6 ಲಕ್ಷ ಕೋಟಿ ಕಿ. ಮಿ. ಗಳಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದೂರಕ್ಕೆ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ಎನ್ನುವರು. ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷವನ್ನು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮ್ಮಿಂದ ಬಹಳ ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಪ್ರತಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಇನ್ನೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ

ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಇಂತಹ ದೂರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲಿಕ್ಕೆ ಕಿಲೋಮಿಟರ್ ಪರಿಮಾಣವು ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕದು. ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ದಿಂದ ಅಳೆಯುವದಾದರೆ ದೂರದ ಕಲ್ಪನೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ದೂರವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ನಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರ ಅಲ್ಫ ಸೆಂಟ್ಟಾರಸ್ ನಮ್ಮಿಂದ 4.28 ಜ್ಯೋತಿ ವರ್ಷ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಡೆನೆಬ್ ನಕ್ಷತ್ರವು 1400 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಇಂಥ ದೂರಗಳನ್ನು ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವದಕ್ಕಿಂತ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೇ ಹೇಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

2. ನಕ್ಷತ್ರದ ತೇಜಸ್ಸು ಅದರ ಪರಿಮಾಣದಿಂದ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ ತಿಳಿಸಿ.

ನಕ್ಷತ್ರದ ತೇಜಸ್ಸು ಹಾಗೂ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ನಕ್ಷತ್ರದ ನೈಜವಾದ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಅದರ ತೇಜಸ್ಸಿನಿಂದ (luminosity) ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸೂರ್ಯನ ತೇಜಸ್ಸನ್ನು ಒಂದು ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ಉಳಿದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ತೇಜಸ್ಸನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ರಕಾರ ಕಾನೋಪಸ್ (ಅಗಸ್ತ್ಯ) ನಕ್ಷತ್ರದ ತೇಜಸ್ಸು 1500 ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸೂರ್ಯನಿರುವಷ್ಟೇ ದೂರದಲ್ಲಿ ಕಾನೋಪಸ್ ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ಅದು ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ 1500 ರಷ್ಟು ಹೊಳೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ಸೂರ್ಯನ 5000 ದಷ್ಟು ತೇಜಸ್ಸುಳ್ಳ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಇವೆ. ಸೂರ್ಯನ $\frac{1}{10000}$ ದಷ್ಟು ತೇಜಸ್ಸುಳ್ಳ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಇವೆ.

ಆದರೆ ಪರಿಮಾಣವು ತೇಜಸ್ಸಿನಿಂದ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು (apparent brightness) ಅದು ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವಂತೆಯೇ ಅಳೆಯಲು ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಪರಿಮಾಣ ಅಥವಾ ಕಾಂತಿಮಾನ (Stellar Magnitude) ಎಂಬ ಅಳತೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನೂ ಆರು ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಪರಿಮಾಣ ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶವಾಗಿ ಕಾಣುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮೊದಲನೆಯ ಪರಿಮಾಣ

ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಅಥವಾ ಒಂದನೆಯ ಕಾಂತಿಮಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಮಂಕಾಗಿ ಕಾಣುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಆರನೇ ಪರಿಮಾಣ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆ.

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ತೇಜಸ್ಸನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ತೇಜಸ್ಸಿಗೆ ಹೋಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಆರು ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಮಾನಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

3. ರಾಶಿಚಕ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂರು ನಕ್ಷತ್ರ ರಾಶಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

ರಾಶಿಚಕ್ರದಲ್ಲಿ 12 ನಕ್ಷತ್ರ ರಾಶಿ ಅಥವಾ ಪುಂಜಗಳಿವೆ- ಮೇಷ, ವೃಷಭ ಮತ್ತು ಮಿಥುನ ಇವು ಮೂರು ನಕ್ಷತ್ರರಾಶಿಗಳಾಗಿವೆ.

4. ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ, ಗ್ರಹಗಳೂ, ಉಪಗ್ರಹಗಳೂ ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಹ, ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು—

(1) ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಸ್ವಯಂಪ್ರಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಸ್ವಯಂ ಪ್ರಕಾಶವಿಲ್ಲ.

(2) ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮಿನುಗುತ್ತವೆ. ಗ್ರಹಗಳು ಮಿನುಗುವದಿಲ್ಲ.

(3) ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಪಾರವಾಗಿದೆ. ಗ್ರಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಪರಿಮಿತವಾಗಿದೆ.

(4) ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಆಕರ್ಷಣೆಗೊಳಪಟ್ಟು ಅವನ ಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗುತ್ತವೆ.

(5) ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮ್ಮಿಂದ ಅಪಾರ ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ (Light Year) ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವದು. ಆದರೆ ಗ್ರಹಗಳು ಅಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುವದಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು

ದೊಡ್ಡವಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಯಾವ ಗ್ರಹವೂ ಸೂರ್ಯನಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಿಲ್ಲ.

ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ—

(1) ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಆಯಾ ಗ್ರಹಗಳ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತವೆ.

(2) ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಗ್ರಹಗಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕವಾಗಿರುವವು. ಕೆಲವು ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ (ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಪ್ಲೂಟೊ) ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಲ್ಲ. ಗುರು ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಂದರೆ 12 ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ.

5. **ಅಂತರಿಕ್ಷದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಬಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳಾವವು?**

ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ- ಚಾಕ್ಷುಷ ಮತ್ತು ರೇಡಿಯೋ ವಿಧಾನಗಳು. ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಚಾಕ್ಷುಷ ವಿಧಾನವೆನ್ನುವರು. ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಕಳಿಸುವ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ವಿಂಗಡಿಸುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ರೇಡಿಯೋ ವಿಧಾನ ಎನ್ನುವರು.

II ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿವಾಕ್ಯದ 4 ಪರ್ಯಾಯ ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆಯ್ದು ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಮಾಡಿದೆ

(a) ನಕ್ಷತ್ರಗಳು........ವಸ್ತುಗಳು (ಸ್ವಪ್ರಕಾಶ)

(b) ....ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ (ಮೇಲ್ಮೈ (ಉಷ್ಣತೆಗಳ)

(c) ರಾಶಿ ಚಕ್ರವು ಒಂದು........ಆಗಿದೆ (ಊಹಾಪಟ್ಟಿ)

(d) ಕ್ಷೀರಪಥವು........ಆಗಿದೆ (ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಮೂಹ)

(e) .....ನೀಹಾರಿಕೆಗಳಾಗಿವೆ (ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಆಕಾಶಗಂಗೆಗಳಿಂದ)

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

I 1. ಖಗೋಳ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತ (Celestial Equator) ಎಂದರೇನು ?

ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷವನ್ನು ಎರಡೂ ಕಡೆಗೆ ವೃದ್ಧಿಸಿದರೆ ಅದು ಖಗೋಳವನ್ನು ಛೇದಿಸುವ ಬಿಂದುಗಳೇ ದಕ್ಷಿಣ ಹಾಗೂ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವಗಳು. ಧ್ರುವ ನಕ್ಷತ್ರವೇ ಖಗೋಳದ ಉತ್ತರಧ್ರುವ ಭೂಮಿಯ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತವು ಅದಕ್ಕೆ ಲಂಬಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತವನ್ನು ಅದು ಖಗೋಳವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವವರೆಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿದರೆ ಬರುವ ವೃತ್ತವೇ ಖಗೋಳ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತ. (Celestial Equator)

2. ಖಗೋಳವೆಂದರೇನು ?

ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕವಿದಿರುವಂತೆ ಕಾಣುವ ಬೃಹತ್ ಬಟ್ಟಲಿಗೆ ಖಗೋಳ (Celestial Sphere) ಎನ್ನುವರು.

3. ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ (Ecliptic) ಹಾಗೂ ರಾಶಿಚಕ್ರ (Zodaic Belt) ಎಂದರೇನು ?

ಸೂರ್ಯನು ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸಾರಿ ಬಳಸುವನು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸೂರ್ಯನ ಈ ಚಲನೆಯನ್ನು ವಲಯ ಚಲನೆ (Annular motion) ಎನ್ನುವರು. ಇದು ನಿಜವಾದ ಚಲನೆಯಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುವುದರಿಂದ ನಮಗೆ ಹೀಗೆ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಖಗೋಳದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಈ ಚಲನೆಯು ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿದೆ. ಈ ವೃತ್ತವನ್ನೇ ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ (Ecliptic) ಎನ್ನುವರು. ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳು ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತದ ಎರಡೂ ಕಡೆಗೆ 6 ರಿಂದ 8 ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರ ಉಳ್ಳ ಕಿರಿದಾದ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲೇ ಚಲಿಸುವುದು, ಈ ಊಹಾತ್ಮಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ರಾಶಿ ಚಕ್ರ **(Zodaic Belt)** ಎನ್ನುವರು.

4. ರಾಶಿಚಕ್ರದಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜಗಳೆಷ್ಟು ? ಅವು ಯಾವವು ?

ರಾಶಿಚಕ್ರದಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು 12 ಪುಂಜಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ ಪ್ರತಿ ಪುಂಜವು ಕ್ರಾಂತಿ ಚಕ್ರದ 30 ಡಿಗ್ರಿ ($\frac{1}{12}$ ಭಾಗ) ಗಳಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಪುಂಜವನ್ನು ದಾಟಲು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ 30 ದಿನಗಳು ಹಿಡಿಯುವವು. ಪ್ರತಿ ಪುಂಜಕ್ಕೆ ಆ ಪುಂಜದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದಾದ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಹೋಲುವ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿ ಅಥವಾ ಇತರ ವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರನ್ನಿಡಲಾಗಿದೆ ಆ ಹೆಸರುಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ–೧) ಕುಂಭ ೨) ಮೀನ ೩) ಮೇಷ ೪) ವೃಷಭ, ೫) ಮಿಥುನ ೬) ಕಟಕ ೭) ಸಿಂಹ ೮) ಕನ್ಯಾ ೯) ತುಲಾ ೧೦) ವೃಶ್ಚಿಕ ೧೧) ಧನಸ್ಸು ೧೨) ಮಕರ.

5. ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಎಂದರೇನು ? ಕ್ಷೀರಪಥ ಎಂದರೇನು ?

ಮೋಡವಿಲ್ಲದ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಆಕಾಶವನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಉತ್ತರ ದಕ್ಷಿಣವಾಗಿಹಾಲಿನಂತೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಭಾಗವೊಂದು ಕಾಣುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಕೋಟಿಗಟ್ಟಲೇ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಎನ್ನುವರು. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳು ಇವೆಲ್ಲಾ ಇರುವ ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯನ್ನು ಕ್ಷೀರಪಥ (Milky way) ಎನ್ನುವರು. ಇದರ ಆಕೃತಿಯು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಸುರಳಿಯಂತೆ ಇದೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

II ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ—

1. ನೀಹಾರಿಕೆ (Nebula) — ಆಕಾಶವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ಮೋಡದಂತೆ ಕವಿದ, ಮಬ್ಬಾಗಿ ಹೊಳೆಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣುವವು ಇವು ಕ್ಷೀರಪಥದ ಯಾವುದೋ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಎಂಥದೋ ಅನಿಲರೂಪದ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಆದರಿಂದ ಇವಕ್ಕೆ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟರು ಆದರೆ ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕ (100 ಅಂಗುಲಗಳ ದೂರದರ್ಶಕ) ದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ

ಇವು ಅನಿಲಗಳಲ್ಲವೆಂದೂ ಕೋಟ್ಯಂತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳುಳ್ಳ ತಾರಾವ್ಯೂಹ ಗಳೆಂದೂ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ನೋಡ ಬಹುದು. ಕೆಲವು ನೀಹಾರಿಕೆಗಳು ಕ್ಷೀರಪಥದಂತಹ ಅನೇಕ ಆಕಾಶಗಂಗೆ ಗಳ ವ್ಯೂಹಗಳಿಂದ ಆಗಿವೆ.

2. ನಕ್ಷತ್ರದರ್ಶನದ ವಿಧಾನಗಳು — ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡುವು ದಕ್ಕೆ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. 1. ಚಾಕ್ಷುಷ ವಿಧಾನ 2. ರೇಡಿಯೋ ವಿಧಾನ.

1. ಚಾಕ್ಷುಷ ವಿಧಾನ — ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. 1610 ರಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಮೊದ ಲಿಗೆ ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದನು. ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ದೂರ ವಸ್ತುವಿನ ಫೋಟೋ (ಛಾಯಾಚಿತ್ರ) ವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸಾವಧಾನ ವಾಗಿ ಅದರ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಕಾರಗಳಿವೆ. 1) ವಕ್ರೀಭವನ 2) ಪ್ರತಿಫಲನ ದೂರದರ್ಶಕ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪ್ರತಿಫಲನ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

2. ರೇಡಿಯೋ ವಿಧಾನ:— ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರ ಸೂಸುವಂತೆ ಇತರ ಶಕ್ತಿರೂಪಗಳನ್ನೂ ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಈ ಇತರ ಶಕ್ತಿ ಗಳಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳೂ ಸೇರಿವೆ. ಆಕಾಶದಿಂದ ಬರುವ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆ ಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಧನವೇ ರೇಡಿಯೋದೂರದರ್ಶಕ. 1932 ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕಾದ ಜಾನ್‌ಸ್ಕಿ ಎಂಬ ರೇಡಿಯೋ ಎಂಜಿನಿಯರ್ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಬರುವ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗ ಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದನು. ದೂರದ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ದೊಡ್ಡ ಬಟ್ಟಲಿನಾಕಾರದ ಗ್ರಾಹಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಪಂತ ವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವರು. ಈ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಕಾಗದದ ತುಂಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಫೋಟೋ ಫಿಲ್ಮುಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟಿಕ್ ಟೇಪುಗಳನ್ನೂ ಬಳಸ್ಕು

ತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳ ಸ್ವಭಾವ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂಲಕ ರೇಡಿಯೋ ಖಗೋಳಜ್ಞರು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಬಲ್ಲರು. ವಿಶ್ವವನ್ನು ಒಳಹೊಕ್ಕು ನೋಡಲು ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ಇಂದು ಬಹಳ ಸಹಕಾರಿಗಳಾಗಿವೆ.

III. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರಿ—

1. ಒಂದು ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ಸುಮಾರು 9.6 ಲಕ್ಷ ಕೋಟಿ ಕಿ. ಮಿ. ಗಳಾಗುತ್ತದೆ.
2. ಸೂರ್ಯನ ಬಣ್ಣ ಹಳದಿ ಆಗಿದ್ದು ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆ 6000° C. ಇದೆ.
3. ಡೆನೆಬ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ತೇಜಸ್ಸು 60000 ದಷ್ಟಿದೆ.
4. ಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಗ್ರೀಕರು ಬಿಗ್‌ಬೇರ್ (Big Bear) ಎಂದು ಹಾಗೂ ಲಘುಸಪ್ತರ್ಷಿ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಲಿಟಲ್ ಬೇರ್ (Little Bear) ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ.
5. ಪ್ರಪಂಚದ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರತಿಫಲನ ದೂರದರ್ಶಕವು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ U. S. A. ದ ಮೌಂಟಪಾಲೋಮಾರ್ ನಲ್ಲಿದೆ. ಅದರ ವರ್ತುಲದರ್ಪಣದ ವ್ಯಾಸ 200 ಅಂಗುಲಗಳು.



ಅಧ್ಯಾಯ 3.

ಮಣ್ಣುಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು: —

I 1. ಮಣ್ಣು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ? ಮಣ್ಣಿನ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ.

ಬೆಟ್ಟ, ಬಂಡೆಗಳ ಶಿಥಿಲತೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಟ್ಟ, ಬಂಡೆಗಳು ಅನಿಲಗಳು, ಉಷ್ಣತೆ, ತೇವ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಒಡೆದು ಹುಡಿಯಾಗುತ್ತಿವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಶಿಥಿಲವಾಗುವಿಕೆ (weathering) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಶಿಥಿಲತೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳಿವೆ. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು 15 ರಿಂದ 20 ಸೆ. ಮಿ. ನಷ್ಟು ಆಳದ ವರೆಗಿನ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು (Top soil) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಅಡಿಯಲ್ಲಿಯ ಕಡಿಮೆ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಮಣ್ಣು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಅಥವಾ ಇತರ ಲೋಹಗಳ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳಿದ್ದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಜೇಡಿ (Clay) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹೇರಳವಾಗಿ ಸ್ಫಟಿಕ ಖನಿಜಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕಗ್ಗಲ್ಲು ಅಥವಾ ಕಟ್ಟಡದ ಶಿಲೆಯು ಶಿಥಿಲವಾಗುವುದರಿಂದ ಮರಳುಮಣ್ಣು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಜೇಡಿಯ ಕಣಗಳಿಗೂ ಸ್ವಲ್ಪ ದಪ್ಪವಾದ ಮರಳಿನ ಕಣಗಳಿಗೂ ಮಧ್ಯಸ್ಥವಾದ ಗಾತ್ರ ಹೊಂದಿದ ಖನಿಜ ಮತ್ತು ಶಿಲೆಯ ಕಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಗೋಡು ಅಥವಾ ಮೆಕ್ಕಲು (Silt) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಗಾಳಿ ಅಥವಾ ನೀರಿನಿಂದ ಬೇರೆಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮಣ್ಣು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉತ್ತಮವಾದ ಮಣ್ಣು ಹೊರಟು ಹೋದ ನಂತರ ಉಳಿಯುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಉಳಿಕೆ ಮಣ್ಣು (Residual) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

2. ಮಣ್ಣಿನ ಕೊರೆಯುವಿಕೆ ಎಂದರೇನು ? ಅದರ ಕರ್ತೃಗಳಾರು ?

ಮಣ್ಣು ಸಾಗಿಹೋಗುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕೊರೆಯುವಿಕೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅನಿಲಗಳು ಉಷ್ಣತೆ, ತೇವ ಮುಂತಾದವುಗಳೇ ಮಣ್ಣಿನ ಕೊರೆಯುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣ. ಆಯಾ ಸ್ಥಳದ ಹವಾಗುಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಕೊರೆಯುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಣಹವೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲವಾದ ಕರ್ತೃ, ಹರಿಯುವ ನೀರೂ ಸಹ ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡು

ತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯೂ ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕರ್ತೃ. ಮಳೆಯಿಂದಲೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

3. ಮಣ್ಣಿನ ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಅನುಸರಿಸಬಹುದಾದ ಕ್ರಮಗಳಾವವು ?

ನೆಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಗಿಡ ಮರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದರಿಂದ ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಬದು (Bund) ಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಇಳಿಜಾರಿನಲ್ಲಾಗುವ ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಮೂರು ಕ್ರಮಗಳಿವೆ.

1. ಮಟ್ಟಸಾಲುಗಳನ್ನು ಕೋಡುವಿಕೆ:– ಇಳಿಜಾರು ನೆಲದ ಸುತ್ತಲೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ನೇಗಿಲ ಸಾಲುಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಅಗಳುಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಮಾಡಬಹುದು.

2. ಪಟ್ಟಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನಿಡುವಿಕೆ: – ಇಳಿಜಾರು ನೆಲವನ್ನು ಕಿರಿದಾದ ಪಟ್ಟಿಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಎರಡು ವಿಧದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಪರ್ಯಾಯ ಪಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಬೆಳೆ ಕೊಯ್ದಾಗ ಮತ್ತೊಂದು ಬೆಳೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಕೊರೆಯುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

3. ಅಂತಸ್ತು ಮಾಡುವಿಕೆ:— ಇಳಿಜಾರು ಭೂಮಿಯ ಮಟ್ಟ ಸಾಲುಗಳ ನೇರದಲ್ಲಿ ಮೆಟ್ಟಲುಗಳೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ದಿಂಡುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಿಂದ ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

4. ಮಣ್ಣಿನ ರಕ್ಷಣೆಯು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮಸ್ಯೆ ಹೇಗೆ ?

ಮಣ್ಣಿನ ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟದಿದ್ದರೆ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣು ಹೊರಟುಹೋಗಿ ಆಹಾರೋತ್ಪಾದನೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಗುವದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಇದು ದೇಶದ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿದೆ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

I 1. ಮಣ್ಣು ಉಂಟಾಗುವ ವಿವಿಧ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

ಬಿಟ್ಟ ಬಂಡೆಗಳು ವಾಯುಮಂಡಲದ ಅನಿಲಗಳು, ಉಷ್ಣತೆ, ತೇವ ಮುಂತಾದವುಗಳ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಒಡೆದು ಪುಡಿಯಾಗುವವು (Desintegrate)ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಶಿಥಿಲವಾಗುವಿಕೆ (Weathering) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಶಿಥಿಲವಾಗುವಿಕೆಯು ಪರಿಣಾಮವೇ ಮಣ್ಣು ಶಿಥಿಲವಾಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ. ಗಾಳಿ ಮಳೆಗಳಿಂದ ಬಂಡೆಗಳು ಮಣ್ಣಾಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಖನಿಜ ರಚನೆಯ ಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಆಗದಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಭೌತಿಕ ಶಿಥಿಲವಾಗುವಿಕೆ ಎನ್ನುವರು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಬಂಡೆಗಳ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಶಿತ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗಾತ್ರ ವಿಸ್ತಾರದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಒತ್ತಡವು ಬಂಡೆಯನ್ನು ಸೀಳುವಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ ಈ ರೀತಿ ಬಂಡೆಗಳು ಒಡೆದುಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಇರುಕುವಿಕೆ (Wedging) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲು ಗಾಳಿ, ನೀರು ಇವುಗಳಿಂದ ಶಿಲಾಶಿಥಿಲೀಕರಣ ನಡೆದು ಮಣ್ಣು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಗಳೂ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಅಮ್ಲಜನಕ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಇವುಗಳಿಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು ಬಂಡೆಗಳ ರಚನೆಯು ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ವಾತಾವರಣದ ನೀರಿನ ಆವಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಕರಗಿ ಕಾರ್ಬಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಆಮ್ಲವು ಬಂಡೆಗಳ ಖನಿಜಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಬೋನೇಶನ್ ಅನ್ನುವರು. ಹೀಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಲೂ ಶಿಲಾಶಿಥಿಲೀಕರಣ ನಡೆದು ಮಣ್ಣು ತಯಾರಾಗುವದು.

ಸಸ್ಯಗಳೂ, ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಬಂಡೆಗಳ ಶಿಥಿಲೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಹಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಬಂಡೆಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದಾಗ ಬಂಡೆಗಳು ಸೀಳುತ್ತವೆ. ಇಲಿ, ಹೆಗ್ಗಣ ಮುಂತಾದವು ಬಂಡೆಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಕೆಳಗೂ ತೋಡುವುದರಿಂದ ಬಂಡೆಗಳು ಶಿಥಿಲ ಕರ್ತೃಗಳಾದ ಗಾಳಿ, ಮಳೆಗೆ ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ. ಈ

ರೀತಿಯಾಗಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲಾಶಿಥಿಲೀಕರಣ ನಡೆದು ಮಣ್ಣು ತಯಾರಾಗುವದು.

2. ವನಸಂವರ್ಧನೆ (Afforestation) ಎಂದರೇನು ?

ನೆಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಗಿಡಮರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದರಿಂದ ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು ಗಿಡಗಳ ಬೇರುಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿದು ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಫಲವತ್ಕಾರಕಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಗಿಡಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ ಗಿಡಗಳು ಬೆಳೆದು ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವನಸಂವರ್ಧನೆ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

II ಬಿಟ್ಟ ಪದಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರಿ.

1. ಶಿಲಾಶಿಥಿಲೀಕರಣದ ಪರಿಣಾಮವೇ .... (ಮಣ್ಣು)
2. ಶಿಥಿಲವಾಗುವಿಕೆಯು .... ಕಾರ್ಯ. (ವಿಲಂಬಿತವಾದ)
3. ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ದೇಹಭಾಗಗಳು ಕೊಳೆತು........ ಎಂಬ ಕಪ್ಪಾದ ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತವೆ (ಹ್ಯೂಮಸ್)
4. ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು .... ಕಟ್ಟಿ ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು (ಬದುಗಳನ್ನು)
5. ಕೊರೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿ ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದಿದ್ದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ .... ಅಪಾಯ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು (ಆಹಾರೋತ್ಪತ್ತಿಗೇ)



ಅಧ್ಯಾಯ 4.

ಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರ

(ವೇಗ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಮತ್ತು ಚಲನ ನಿಯಮಗಳು)

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು—

ವಾಕ್ಯಗಳ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಉತ್ತರಗಳಿಂದ ವಾಕ್ಯ ಪೂರ್ತಿ ಮಾಡಲು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದದ್ದನ್ನು ಆರಿಸಿ ವಾಕ್ಯ ಪೂರ್ತಿಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

1. ಗಾಣವೊಂದನ್ನು ಎಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಎತ್ತುಗಳು .... ಚಲಿಸುತ್ತವೆ (ಆವೃತ್ತಾಕಾರದ ಹಾದಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯಕ್ಕೆ ಸಮವಾದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ದಿಂದ)
2. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ............ಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತಾರೆ. (ಮಿಟರ್/ಸೆ/ಸೆ)
3. ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಲವು... ....(ಅದನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ನಡೆಸುತ್ತದೆ)
4. ಡೈನ್ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಂ ತೂಕಗಳು............ಗಳ ಮೂಲ ಮಾನಗಳು (ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಬಲ)
5. ಅನೇಕ ಅಂತಸ್ತುಗಳುಳ್ಳ ಕಟ್ಟಡ ಒಂದರ ತುದಿಯಿಂದ 1 ಗ್ರಾಂ ಮತ್ತು 1 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬೀಳಬಿಡಲಾಗಿದೆ ಆಗ............(ಎರಡೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ನೆಲವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ.)
6. ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಹೇಳಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಬಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ ವಿವರಿಸಿರಿ.

ನ್ಯೂಟನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿದನು. ಅವನ ಪ್ರಕಾರ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮವು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿರುವದು-ಬಲವು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೂ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲುಂಟಾದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೂ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವದು. ಬೇರೆ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯುವದು.

ವಸ್ತುವು ಚಲಿಸುವಾಗ ಅದರ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎನ್ನುವರು. ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಹೆಚ್ಚುವದು. ಆದರೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಮೊದಲಿನಷ್ಟೇ ಹೊಸ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೆ ಆದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಬಲವು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿದರೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು.

7. **C.G.S. ನ ಬಲದ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವ ಮೂಲಮಾನಗಳಾವವು? ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನ್ಯೂಟನ್ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾದಾಗ 4.9 ಮಿ/ಸೆ^{2} ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಎಷ್ಟು?**

C.G.S. ನ ಬಲದ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಮೂಲಮಾನ ಡೈನ್ ಗುರುತ್ವ ಮೂಲಮಾನವು C.G.S. ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಂ. ಆಗಿದೆ.

1 ನ್ಯೂಟನ್ ಬಲವು 1 ಮಿ./ಸೆ^{2} ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಉಂಟುಮಾಡಿದಾಗ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 1 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ಇರುತ್ತದೆ.

∴ 1 ನೂಟನ್ ಬಲವು 4.9 ಮಿ/ಸೆ^{2} ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು 4.9 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ಇರುತ್ತದೆ.

8. ಅರ್ಗ ಮತ್ತು ಜೂಲ್‌ಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿ 5 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೆಲದಿಂದ 5 ಮಿ.ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ (ಉತ್ತರವನ್ನು ಅರ್ಗ ಮತ್ತು ಜೂಲ್ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಇಡಿ)

C.G.S ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸದ ಮೂಲಮಾನ ಅರ್ಗ ಒಂದು ಡೈನ್ ಬಲದ ಪ್ರಯೋಗ ಬಿಂದುವು ಬಲದ ನೇರದಲ್ಲೇ 1 ಸೆಂ.ಮಿ ಚಲಿಸಿದರೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವೇ ಅರ್ಗ ಡೈನ್ ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕ ಬಲ ಅದು ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ $\frac{1}{980}$ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಮ. ಆದುದರಿಂದ $\frac{1}{980}$ ಗ್ರಾಂ. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ನೆಲದಿಂದ 1 ಸೆಂ.ಮಿ. ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿದರೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ಒಂದು ಅರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಮ ಆದರೆ ಇದು ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕದು.

ಆದರೆ ಜೂಲ್ ಇದು ಅರ್ಗಕಿಂತ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದು ಒಂದು ಜೂಲ್ ಎಂದರೆ 10^7 ಅರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸಮ (10000000 ಅರ್ಗ=1 ಜೂಲ್)

$\frac{1}{980}$ ಗ್ರಾಂ ನ್ನು 1 ಸೆಂ.ಮಿ. ಎತ್ತಿದರೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು 1 ಅರ್ಗ

∴ 5 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ.ನ್ನು 1 ಸೆಂ.ಮಿ " " " =49,00,000 ಅರ್ಗ

∴ 5 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ನ್ನು 5 ಮಿ " " " =49,00,000×500

=245,00,00,000 ಅರ್ಗ

245 00,00,000 ಅರ್ಗ=245 ಜೂಲ್

∴ 5 ಕಿ ಗ್ರಾ. ತೂಕವನ್ನು 5 ಮಿ. ಎತ್ತಲು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸ 245,00,00,000 ಅರ್ಗ ಅಥವಾ 245 ಜ್ಯೂಲ್.

9. ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಮೂರನೆ ಚಲನ ನಿಯಮವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದ ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮವಾಗಿಯೂ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಘಟಿಸಿದಾಗ ಒಂದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲವು ಮತ್ತೊಂದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲಕ್ಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಮವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಈ ಎರಡನೆಯ ಬಲದ ದಿಕ್ಕು ಮೊದಲ

ನೆಯು ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ- ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡು ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಬಂದೂಕು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಯುವುದು. ಗುಂಡು ವೇಗವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಹೋಗುವಾಗ ಬಂದೂಕು ಅಷ್ಟೇ ವೇಗದಿಂದ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುವುದು. ಚೆಂಡು ಗೋಡೆಗೆ ಬಡಿದಾಗ ಅಷ್ಟೇ ವೇಗದಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಯುವುದು.

10. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮವನ್ನು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂದು ಏಕೆ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ ?

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೂ, ವಿಶ್ವದಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುವ ಅನೇಕ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಗ್ರಹಗಳೂ ಉಪಗ್ರಹಗಳೂ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಾಗಲೂ ಅವುಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಕಾರಣ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಕೃತಿಯ ಈ ಗುಟ್ಟನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮವು ಒಡಿಸಿ ನಿಜಾಂಶವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿತು. ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇತರ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸಹ ಈ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ನಿಯಮದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅನುಮಾನಿಸಿ ತಿಳಿಯಲಾಯಿತು. ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್ ಗ್ರಹದ ಆವಿಷ್ಕಾರವು ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ಅದರಂತೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣವನ್ನು ಮೀರಿ ಹೋಗಬೇಕಾದರೆ ಎಷ್ಟು ವೇಗವಿರಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಯಲೂ ಈ ನಿಯಮ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇದನ್ನು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲಭೂತ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದೆ.

11. ವಿಮೋಚನ ವೇಗವೆಂದರೇನು ?

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತ್ಯಜಿಸಿ ಹೊರಟುಹೋಗಲು ಬೇಕಾಗುವ ವೇಗವನ್ನೂ ಸಹ ಗುಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದುದು. ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಪ್ರಕಾರ ವಸ್ತುವನ್ನು 12 ಕಿ. ಮಿ./ಸೆ. ವೇಗದಿಂದ ಎಸೆದದ್ದೇ ಆದರೆ ಅದು ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುವದಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ವಸ್ತುವು ತ್ಯಜಿಸಿ ಹೋಗಲು ಬೇಕಾಗುವ ಈ ವೇಗಕ್ಕೆ ವಿಮೋಚನ ವೇಗ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

12. ಕೇಂದ್ರಾಗಮನ ಬಲ ಎಂದರೇನು ?

ವೇಗದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಆಗದೆ ಚಲನೆಯು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೂ ಅಂತಹ ಚಲನೆಯೂ ವೇಗವರ್ಧಕ ಚಲನೆಯೇ. ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವೊಂದರ ಜವ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿದ್ದರೂ ಅದು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ದಿಕ್ಕು ವೃತ್ತದ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೇ ಇರುತ್ತದೆ. ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಇಂತಹ ಬಲವನ್ನು ಕೇಂದ್ರಾಭಿಗಮನ ಬಲ ಎನ್ನುವರು.

13. ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವೆಂದರೇನು ? C. G. S. ಮತ್ತು F. P. S ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸುವರು?

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಹೊಂದಿರುವ ಚಲನೆಯ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ ಎನ್ನುವರು. ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನಪರಿಮಾಣವು ಅದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೂ. ವೇಗಕ್ಕೂ ನೇರವಾಗಿ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವೆರಡರ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. C G. S. ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದ ಮೂಲಮಾನ ಗ್ರಾಂ ಸೆ ಮಿ / ಸೆ. F P S ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದ ಮೂಲಮಾನ ಪೌಂಡೆಮ್ ಇದು ಒಂದು ಪೌಂಡ್ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವು 1 ಅಡಿ/ಸೆ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಹೊಂದಿರುವ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ.

14. ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ ನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮವನ್ನೂ ಶಕ್ತಿ ನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮವನ್ನೂ ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಿ.

1 ಮಿ./ಸೆ. ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ 2 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಸಂಘಟಿಸಿದರೆ ಈ ಎರಡನೇ ವಸ್ತುವು 50 ಸೆ.ಮಿ./ಸೆ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸತ್ಯಕ್ಕೆ ಚಲನಪರಿಮಾಣದ ಸತ್ಯತೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ— 10 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ವಸ್ತುವು 10ಮಿ /ಸೆ. ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ 5 ಕಿ. ಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಂಘಟಿಸಿದರೆ ಎರಡನೇ ವಸ್ತುವು ಯಾವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ? ಮೇಲಿನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಎರಡನೇ ವಸ್ತುವು 20 ಮಿ./ಸೆ. ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ರೂಪದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿ ನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೇಲಿನಿಂದ ಬೀಳುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅದು ಮಾರ್ಗಮಧ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಅದಕ್ಕೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಬೀಳುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿನ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅದರ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಶೂನ್ಯ ಮತ್ತು ಅದರ ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲವೂ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ನೆಲವನ್ನು ತಾಕಿದ ತಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಶಕ್ತಿ ಶೂನ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲಾ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪಿದ ತಕ್ಷಣ ಶಾಖರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನವಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಶಕ್ತಿಯು ನಾಶವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನ ಸಂಪಾದಿಸಲಾಗಲೀ ನಷ್ಟಮಾಡಲಾಗಲೀ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದು ರೂಪದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಶಕ್ತಿ ನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

I (a) ಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಎಂದರೇನು ?

ಚಲಿಸುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವಂತೆ ಕಂಡು ಬಂದರೂ ಆ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮೂಲಭೂತ ನಿಯಮಗಳು ಎರಡಕ್ಕೂ ಒಂದೇ ಆಗಿವೆ ಚಲನೆಯ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಚಲನೆಯ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ ಎನ್ನುವರು.

(b) ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಜವ ಎಂದರೇನು ?

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಾದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಚಲನೆ ಎನ್ನುವರು. ಚಲಿಸಿದ ವಸ್ತುವು ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ವನ್ನು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಜವ ಎನ್ನುವರು.

(c) **ವೇಗವೆಂದರೇನು ? ಜವಕ್ಕೂ ವೇಗಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ?**

ವೇಗವೆಂದರೆ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಚಲನೆಯ ದರ. ವಸ್ತುವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದರೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವದು. ಆದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾದರೆ ವೇಗ ಬದಲಾಗುವದು. ಜವದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಮಹತ್ವವಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ 4 ಕಿ. ಮಿ. ದರದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವ ಮನುಷ್ಯನು ತಿರುಗಿ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಅದೇ (ಗಂಟೆಗೆ 4 ಕಿ. ಮಿ.) ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿದರೆ ಅವನು ಸಮ ಜವದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ವೇಗವು ಬದಲಾಗಿದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅವನ ಚಲನೆಯು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಿದೆ. ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಅವನ ವೇಗ+4 ಕಿ. ಮಿ. ಇದ್ದರೆ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಅವನ ವೇಗ –4 ಕಿ. ಮಿ. ಇರುತ್ತದೆ ಜವ ಮಾತ್ರ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಜವಕ್ಕೆ ಪರಿಮಾಣ ಮಾತ್ರ ಇದ್ದು ದಿಕ್ಕು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ದಿಕ್ಕು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(d) **ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎಂದರೇನು ? ಸಮವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎಂದರೇನು ?**

ವೇಗವು ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚುವ ಚಲನೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧಕ ಅಥವಾ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ ಚಲನೆ ಎನ್ನುವರು. ಒಂದು ರೈಲು ಅಥವಾ ಬಸ್ಸು ಅಥವಾ ಕಾರು ಮೊದಲು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ನಂತರ ಕ್ರಮೇಣ ತಮ್ಮ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮೊದಲು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಕೊನೆಗೆ 3 ಮಿ/ಸೆ ವೇಗವಿದ್ದು ಎರಡನೆಯ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಕೊನೆಗೆ 6 ಮಿ/ಸೆ ವೇಗವಿದ್ದರೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು

3 ಮಿ/ಸೆ/ಸೆ ಇರುವುದು ವೇಗದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ ಆ ವಸ್ತುವು ಸಮ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(e) "ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಜವ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿದ್ದರೂ ಅದು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ" ವಿವರಿಸಿರಿ.

ವೇಗದ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಆಗದೆ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೂ ಅಂತಹ ಚಲನೆಯು ವೇಗವರ್ಧಿತ ಚಲನೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ಜವ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿದ್ದರೂ ಅದರ ದಿಕ್ಕು ಪ್ರತಿ ಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವದರಿಂದ ಅದು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಜವ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ v ಮಾನಗಳಿದ್ದರೆ ಅದರ ವೃತ್ತಪಥದ ತ್ರಿಜ್ಯ 'r' ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು v^2/r ಮೂಲಮಾನಗಳು /ಸೆ/ಸೆ. ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ದಿಕ್ಕು ವೃತ್ತದ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೇ ಇರುತ್ತವೆ.

(f) ವೇಗವರ್ಧಿತ ಚಲನೆಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹೊರಟು 'a' ಮೂಲಮಾನ /ಸೆ /ಸೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ವೇಗ ಚಲನೆಯ ಮೊದಲನೇ ಸೆಕಂಡ್ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ a ಮಾನಗಳು. ಎರಡನೇ ಸೆಕೆಂಡ್ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ 2 a ಮಾನಗಳು /ಸೆ. ಮೂರನೇ ಸೆಕೆಂಡ್ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದರ ವೇಗ 3 a ಮಾನಗಳು /ಸೆ. ಆಗಿರುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಲನೆಯ t ಸೆಕೆಂಡಗಳ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದರ ವೇಗ 'at' ಮಾನಗಳು/ಸೆ. ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

$\therefore$ $v = at$ (v = ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ)

ವಸ್ತುವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಹೊರಡುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ u ಮಾನಗಳು/ಸೆ. ವೇಗದಿಂದ ಮೊದಲೇ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ— ಅದು 'a' ಮಾನ ಸೆ/ಸೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ 't' ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ನಂತರ ಅದರ ವೇಗ 'v' ಮಾನಗಳು ಆಗಿದ್ದರೆ $v=u+at$ ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು.

ಚಲಿಸಿದ ದೂರ = ಸರಾಸರಿ ವೇಗ × ಚಲನೆಯ ಕಾಲ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿರುವುದರಿಂದ; ಸರಾಸರಿ ವೇಗ =

$$\frac{\text{ಪ್ರಾರಂಭ ವೇಗ} + \text{ಅಂತ್ಯ ವೇಗ}}{2}$$

$$\frac{u+v}{2} = \frac{u+u+at}{2}$$

ಚಲಿಸಿದ ದೂರ = ಸರಾಸರಿ ವೇಗ × ಕಾಲ

$$s = \left(u+\frac{at}{2}\right) t$$

$$= ut+\tfrac{1}{2}at^2 \ldots.$$

ವಸ್ತುವು ವಿಶ್ರಾಂತಿಯಿಂದ ಹೊರಟಾಗ

$$s = \tfrac{1}{2}at^2$$

$$v = u+at \quad \therefore\ v^2 = (u+at)^2$$

$$= u^2+2uat+a^2t^2$$

$$\therefore\ v^2 - u^2 = 2uat+a^2t^2$$

$$= 2a\,(ut+\tfrac{1}{2}at^2)$$

$$= 2as$$

$$\therefore\ v^2 = u^2+2as$$

ಈ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಸಮ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ.

(g) ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿ ಎಂದರೇನು ?

ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವು ಆ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಿಗೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತವಾಗಿಯೂ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ಅಂತರ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು

ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವು ಆ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಒಂದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯೇ ಆಗಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಮತ್ತು ಆ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿರುವ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು.

II ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.

1. ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾಗದ ಹೊರತು ಒಂದು ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿ ಅಥವಾ ಸಮವೇಗದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು. ಬಲ ಪ್ರಯೋಗವಾದರೆ ಬಲದ ನೇರದಲ್ಲೇ ಅದರ ವೇಗವು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು.
2. F. P. S. ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಮಾನ **ಪೌಂಡಲ್.**
3. ಬಲ (F) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (m) ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ (a) ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಸಮೀಕರಣ $F=ma$
೪. ಎರಡು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳ ನಡುವಣ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲವನ್ನು **ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
5. ತನ್ನ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಾಗಲೀ ಸಮವೇಗದಲ್ಲಾಗಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ **ಜಡತ್ವ *(Inertia)*** ಎನ್ನುವರು.
6. ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಹೊಂದಿರುವ ಚಲನೆಯ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಅದರ **ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ** ಎನ್ನುವರು. C. G. S. ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದ ಮೂಲಮಾನ **ಗ್ರಾಂ ಸೆಂ. ಮಿ./ಸೆ.** F.P.S. ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲದ ಪರಿಮಾಣದ ಮೂಲಮಾನ **ಪೌಂಡೆಮ್.**
7. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಸಮವಾದ ಆದರೆ ವಿರೋಧವಾದ ಒಂದು **ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು** ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ.

—●—

ಅಧ್ಯಾಯ 5.

ಸಮಸ್ಥಿತಿ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು—

I ಅಪೂರ್ಣ ವಾಕ್ಯಗಳ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪದಸಮೂಹ ಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದುದನ್ನು ಆರಿಸಿ ವಾಕ್ಯ ಪೂರ್ತಿಮಾಡಿದೆ.

1. ವಸ್ತುವು ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ .... ಅದು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
2. ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಎರಡು ಬಲಗಳ ಫಲಿತವು........ ಅವುಗಳ ಬೀಜ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
3. ಬಲವೊಂದರ ಭ್ರಾಮ್ಯತೆಯು........ಗುಣಲಬ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಲದ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಭ್ರಾಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಗಣಿಸಿದ ಬಿಂದುವಿಗೂ ಬಲಪ್ರಯೋಗ ರೇಖೆಗೂ ಇರುವ ಲಂಬದ ದೂರ.
4. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಮೇಲೆ........ಒಂದು ಬಲಯುಗ್ಮ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ........ ಎರಡು ಸಮವಾದ ಮತ್ತು ಸಮನಾಂತರವಾದ ಬಲಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿರೋಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ
5. ಉದ್ದವಾದ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಕೆಯನ್ನು ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿದೆ ಆಗ ಅದು............ಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

II ಬಲಗಳ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜದ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಹೇಳಿ ಎರಡು ಸಮವಾದ ಬಲಗಳಿಗೆ ಆಗಲೇ ಒಳಪಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಆ ಬಲಗಳ ಫಲಿತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿಯೂ ವಿರೋಧವಾಗಿಯೂ ಇರುವ ಒಂದು ಒಂದು ಮೂರನೆಯ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ಎರಡು ಬಲಗಳನ್ನು ನೇರದಲ್ಲಿಯೂ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜದ ಎರಡು ಪಾರ್ಶ್ವ ಬಾಹುಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಬಹುದಾದರೆ ಆ ಎರಡು ಬಲಗಳ ಫಲಿತವು ನೇರದಲ್ಲಿಯೂ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿಯೂ ಆ ಬಿಂದುವಿನ ಮುಖಾಂತರ ಎಳೆದ ಆ ಸಮನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜದ ಕರ್ಣದಿಂದ ಸೂಚಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಸಮವಾದ ಬಲವಾದ ಬಲಗಳಿಗೆ ಆಗಲಿ ಒಳಪಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಆ ಬಲಗಳ ಫಲಿತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿಯೂ ವಿರೋಧವಾಗಿಯೂ ಇರುವ ಒಂದು ಮೂರನೆಯ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದರೆ ಆ ವಸ್ತುವು ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

III ಸಮಾನಾಂತರ ಬಲಗಳಿಗೂ ಏಕಬಿಂದು ಸಂಪಾತ ಬಲಗಳಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ ಸಮಾನಾಂತರ ಬಲಗಳ ಫಲಿತಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬಹುದು ?

ಪ್ರಯೋಗ ರೇಖೆಗಳು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗುಳ್ಳ ಬಲಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರ ಬಲಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸರಳರೇಖೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿ ಆದರೆ ಒಂದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಬಲ್ಲಂತಹ ಬಲಗಳಿಗೆ ಏಕಬಿಂದು ಸಂಪಾತ ಬಲಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಸಮಾನಾಂತರ ಬಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಲಗಳು ಸಮನಾಂತರವಾಗಿದ್ದರೂ ಬಲಪ್ರಯೋಗ ರೇಖೆಗಳು ಯಾವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಏಕಬಿಂದು ಸಂಪಾತ ಬಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಲಪ್ರಯೋಗ ರೇಖೆಗಳು ಒಂದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆ.

ಸಮಾನಾಂತರ ಬಲಗಳ ಸಮೂಹದ ಫಲಿತವು ;ಆ ಬಲಗಳ ಬೀಜ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಸಮಾನಾಂತರ ಬಲಗಳು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪರಸ್ಪರ ವಿರೋಧವಾದ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದ್ದು ಆ ವಸ್ತುವು ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಆಗ ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಬಲಗಳ ಮೊತ್ತವು ವಿರೋಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಬಲಗಳು ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

IV ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವೆಂದರೇನು? ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಒಂದು ಹಲಗೆಯ ಮತ್ತು ಆಯತಾಕಾರದ ಹಲಗೆಯ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಸ್ಥಾನ ಯಾವುದು?

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿಂದಾಗಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಕಣವೂ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಾದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲುಂಟಾಗುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲಗಳೆಲ್ಲಾ ಸಾಮಾನಾಂತರ ಬಲಗಳ ಒಂದು ವ್ಯೂಹವಾಗಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಬಲಗಳ ಫಲಿತವು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವುದು. ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲವು ಆ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗವಾಗುವದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ಬಿಂದುವನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ

ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಹಲಗೆಯ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದ ಸ್ಥಾನವೆಂದರೆ ಆ ವೃತ್ತದ ಕೇಂದ್ರವು ಆಯತಾಕಾರದ ಹಲಿಗೆಯ ಕೇಂದ್ರವೆಂದರೆ ಅದರ ಎರಡೂ ಕರ್ಣಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಛೇದಿಸುವ ಬಿಂದು ಅಥವಾ ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹುಗಳ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ರೇಖೆಗಳ ಛೇದನ ಬಿಂದು ಆಗಿದೆ.

V ಮೂರು ವಿಧವಾದ ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಗಳಾವವು? ಆಧಾರ ತಲದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದಂತೆ ಮೂರು ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸ್ಥಾನಗಳಾವವು?

ಸ್ಥಿರಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿ, ಅಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿ, ತಟಸ್ಥ ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿ ಇವು ಮೂರು ವಿಧವಾದ ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಗಳಾಗಿವೆ. ಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ತೆಗೆದ ಭೂಲಂಬ ರೇಖೆಯು ಆಧಾರತಳದಿಂದ ಹಾಯುವದು. ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವು ಬಹಳ ಕೆಳಗಿದ್ದು ಆಧಾರತಳಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಕೆಳಭಾಗವು ಮೇಲಿನ ಬಾಗಕಿಂತ ಜಡವಿರಬೇಕು.

ಅಸ್ಥಿರಸಮಭಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಆಧಾರ ತಳದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ತಟಸ್ಥ ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿಯ ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಆಧಾರತಳದಿಂದ ಸಮ ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವದು.

VI. ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕದಲಿಸಿದಾಗ ಏರ್ಪಡುವ ಬಲಯುಗ್ಮಗಳಾವವು? ಅವು ವಸ್ತುವಿನ ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ?

ಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕದಲಿಸಿದಾಗ ಬಲಯುಗ್ಮವು ಏರ್ಪಡುವದು. ಅದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಕದಲಿಸಿದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರೋಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ವಸ್ತು ಪುನಃ ತನ್ನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮರಳುತ್ತದೆ.

ಅಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕದಲಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬಲಯುಗ್ಮವು ವಸ್ತುವನ್ನು ಕದಲಿಸಿದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ ಉಂಟಾಗುವದು. ಆದರಿಂದ ವಸ್ತುವು ತನ್ನ ಪೂರ್ವಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಮರಳದೆ ಹೊಸ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

I (a) ಸಮಸ್ಥಿತಿ ಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರಗಳೆಂದರೇನು?

ವಸ್ತುವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಲಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಚಾರ ಮಾಡುವ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಮಸ್ಥಿತಿ ಶಾಸ್ತ್ರ ಎನ್ನುವರು. ಸಮಸ್ಥಿತಿಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ ಸೇರಿ ಯಂತ್ರ ಶಾಸ್ತ್ರ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವದು.

(b) ಫಲಿತಬಲ ಎಂದರೇನು? ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ.

ಎರಡು ಬಲಗಳಷ್ಟೇ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲ ಬಲಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬಲಗಳಫಲಿತ ಬಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ನೇರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ

ಬಲಗಳು ವರ್ತಿಸಿದ್ದಾದರೆ ಆ ಎಲ್ಲಾ ಬಲಗಳ ಫಲಿತವು ಅವುಗಳ ಬೀಜಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 1 ಗ್ರಾಂ. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೇಲೆ ಹತ್ತು ಡೈನ್‌ಗಳ ಬಲವು ಪ್ರಯೋಗವಾದರೆ ಅದು 10 ಸೆ.ಮಿ / ಸೆ^{2} ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುವುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ 5 ಡೈನ್‌ವುಳ್ಳ ಮತ್ತೊಂದು ಬಲವು ಅದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಮೊದಲ ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಇದು 5 ಸೆ.ಮಿ / ಸೆ^{2} ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಸ್ತುವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ 5 ಸೆಂ-ಮಿ./ಸೆ^{2} ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಬಲಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಅವುಗಳ ಬೀಜ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾದ ಒಂದೇ ಬಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಂತಾಯಿತು. 10 ಡೈನ್ ಬಲದ ದಿಕ್ಕು + ಎಂದು ತಿಳಿದರೆ ಎರಡು ಬಲಗಳ ಬೀಜ ಮೊತ್ತ $(+10-5)=+5$ ಡೈನ್ ಇದು ಫಲಿತಬಲವಾಗಿದೆ. ಹಾಗೂ ಇದು ಆವೆರಡೂ ಬಲಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

(c) ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದೇಒಂದು ಬಲವು ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಡಬಲ್ಲದೇ ?

ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬಲಗಳು ತನ್ನ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವದು. ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಲವು ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಲಾರದು. ಅದು ಆ ವಸ್ತುವಿಗೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

(d) ಬಲದ ಭ್ರಾಮ್ಯತೆ ಎಂದರೇನು ?

ಒಂದು ದೃಢವಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಿದ್ದರೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾದಾಗ ಆ ವಸ್ತುವು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಚಲಿಸುವದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಸುತ್ತ ತಿರುಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಬಲಪ್ರಯೋಗದಿಂದಾದ ಈ ಪರಿಭ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಬಲದ ಭ್ರಾಮ್ಯತೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಮುಖಾಂತರ ಉಂಟಾದ ಭ್ರಾಮ್ಯತೆಯು ಆ ಬಲದ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಆ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಬಲದ ಪ್ರಯೋಗರೇಖೆಗೆ ಇರುವ ಲಂಬ ದೂರಕ್ಕೂ ನೇರವಾಗಿ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(e) ಅನಿಯಮಿತ ಆಕಾರವುಳ್ಳ ತಗಡಿನ ಹಲಗೆಯ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವಿರಿ ?

ಮೊದಲು ಒಂದೇ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲದ A, B, C, ... ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಆ ಹಲಗೆಯ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಕೊರೆಯಬೇಕು. ಆ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಒಂದು ಕೊಕ್ಕೆಗೆ ತೂಗ ಹಾಕಬೇಕು. ಈಗ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲವು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ವಿರೋಧವಾಗಿ ತೂಗು ಹಾಕಿದ ದಾರದ ಎಳೆತವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಹಲಗೆಯು ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಗುವದರಿಂದ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವೂ ಮತ್ತು ಆಧಾರ ಬಿಂದುವೂ ಈ ಬಲಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಯೋಗ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಇರಬೇಕು. ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆಯನ್ನು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಈ ರೇಖೆಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವಂತೆ ಒಂದು ಲಂಬ ಸೂತ್ರ (Plumbline) ತೂಕದ ಗುಂಡನ್ನು ಕಟ್ಟಿದ ದಾರವನ್ನು ನೇತು ಹಾಕಬೇಕು.

ಆ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ತೂಗುಹಾಕಬೇಕು. ಪುನಃ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆದಾಗ ಮೊದಲು ಎಳೆದ ರೇಖೆ ಹಾಗೂ ಈ ರೇಖೆಗಳು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬಿಂದುವೇ ಹಲಗೆಯ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ. ಇದು ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಮೂರನೇ ರಂಧ್ರದಿಂದ ನೇತು ಹಾಕಬೇಕು. ಈಗ ಮತ್ತೊಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆದರೆ ಅದು ಈಗಾಗಲೇ ದೊರೆತ ಛೇದಕ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿಯೇ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವದು.

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಅನಿಯಮಿತ ಆಕಾರದ ಸಮತಟ್ಟಾದ ತಗಡಿನ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವು ದೊರೆಯುವುದು.

II ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ –

1. ಬಲಯುಗ್ಮ (Couple) :— ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಸಮವಾದ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರವಾದ ಬಲಗಳು ಪರಸ್ಪರ ವಿರೋಧವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗವಾದಾಗ ಈ ಜೋಡಿ ಬಲಗಳಿಗೆ ಬಲಯುಗ್ಮ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಈ ಎರಡೂ ಬಲಗಳು ಆ ವಸ್ತುವು ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬಲಯುಗ್ಮಕ್ಕೆ ಭ್ರಾಮ್ಯತೆ ಇದೆ. ಬಲಯುಗ್ಮದ ಬಲಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಲ ವತ್ತು ಆ ಬಲಗಳ ನಡುವಿನ ಲಂಬ ದೂರ ಇವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವೇ ಬಲಯುಗ್ಮದ ಭ್ರಾಮ್ಯತೆ.

2. ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿ (Equilibrium) :— ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬಲಗಳು ತನ್ನ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಉಳಿದರೆ ಅದು ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿ (Equilibrium) ಯಲ್ಲಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಬಗೆಗಳಿವೆ ಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿ, ಅಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ತಟಸ್ಥ ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿ. ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಲವು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಮಭಾರಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಲಾರದು.

III ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ -

1. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದೇ ನೇರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಲಗಳು ವರ್ತಿಸಿದ್ದಾದರೆ ಆ ಎಲ್ಲಾ ಬಲಗಳ ಫಲಿತವು ಅವುಗಳ ಬೀಜ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
2. ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಲವು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.
3. ವೇಗ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಬಲ ಮುಂತಾದ ಅಳತೆಗಳಿಗೆ ನೇರ ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣ ಎರಡೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಾಹಕ ರಾಶಿಗಳು ಅಥವಾ ವೆಕ್ಟಾರ್‌ಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
4. ಹಣ, ಕಾಲ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಮಾಣ ಮಾತ್ರ ಉಂಟು ನೇರ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ಅವಾಹಕ ರಾಶಿಗಳು ಅಥವಾ ಸ್ಕೇಲಾರ್‌ಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
5. ಪ್ರಯೋಗ ರೇಖೆಗಳು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗುಳ್ಳ ಬಲಗಳನ್ನು ಸಮಾನಾಂತರ ಬಲಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

—O—

ಅಧ್ಯಾಯ 6.

ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು –

I ಪ್ರತಿ ಅಪೂರ್ಣ ವಾಕ್ಯದ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಪದಸಮೂಹ ಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸರಿ ಹೊಂದುವ ಪದ ಸಮೂಹವನ್ನು ಆಯ್ದು ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಮಾಡಿ.

1. ಒಂದು ಸರಳ ಯಂತ್ರವೆಂದರೆ........ಅದರ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಲವು ಮತ್ತೊಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧನ.

2. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವನ್ನು .... ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ

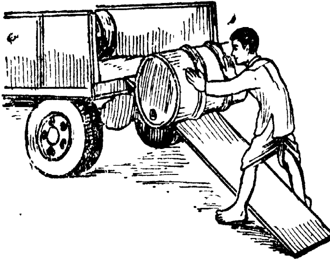
3. .... ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವು ಸದಾ 1 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ

4. ಚರರಾಟೆಗಳ ವ್ಯೂಹವೊಂದರಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವು........ಚರರಾಟೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

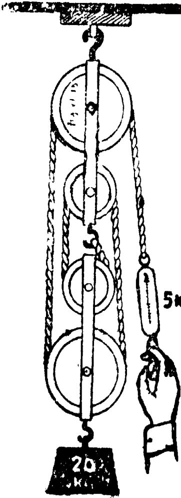
5. ಕತ್ತರಿಯು .... ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆ ಮೊದಲನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗೆ

II ಶಕ್ತಿ ನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಹೇಳಿ. ಇಳಕಲಿನ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಈ ನಿಯಮದ ಸತ್ಯತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿ.

ಒಂದು ರೂಪದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಲಾಗಲಿ, ನಷ್ಟಮಾಡ ವಾಗಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ತತ್ವ ಇಳಕಲಿನ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಸತ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ



ಒಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸ ಲಾರಿಯ ಎತ್ತರ 'h' ಹಾಗೂ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರ w ಎಂದು ತಿಳಿದರೆ $w \times h$ ಇರುವದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಉರುಳಿಸಿದ ಹಲಗೆಯ ಉದ್ದ l ಎಂದು ಅದನ್ನು ಉರುಳಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಬಲ p ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ನಾವು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ $l \times p$. $l \times p$ ಇದು $w \times h$ ಸರಿಯಾಗಿರುವದು ಹೀಗೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಂತೆ ಅಥವಾ ನಷ್ಟ ಮಾಡಿದಂತೆ ಆಗಲಿಲ್ಲ.



VI ಎರಡು ಚರಾಟಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಚಿತ್ರ ಬರೆದು ತೋರಿಸಿ ಹಗ್ಗಗಳ ಕವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರವು ಹೇಗೆ ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಗುರುತಿಸಿರಿ

ಎರಡು ಚರಾಟಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಹಗ್ಗವು ನಾಲ್ಕು ಕವಲುಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಸಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮವು ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಭಾರವು ನಾಲ್ಕೂ ಹಗ್ಗದ ಕವಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವದರಿಂದ ಯತ್ನವು ಒಟ್ಟು ಭಾರದ $\frac{1}{4}$ ರಷ್ಟು ಆಗುತ್ತದೆ

IV ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ವರ್ಗದ ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳೆಂದು ಹೇಳಿ.

(a) ಏತ, ಬಾವಿಯ ನೀರೆತ್ತುವ ಏತ, ಇವು ಮೊದಲನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳು

(b) ಚಿಮಟ ಇದು ಮೂರನೆಯ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆ.

V ಯತ್ನ, ಭಾರ, ಆನಿಕೆ ಈ ಪದಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಮೊದಲನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸ್ಥಾನಗಳೇನು ?

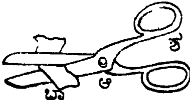


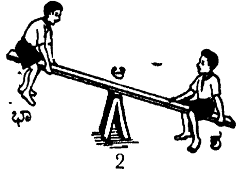
ಸರಳ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಪದಗಳ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲಕ್ಕೆ ಯತ್ನ (Power) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎತ್ತಿದ ಭಾರಕ್ಕೆ ಭಾರ (Weight) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆಧಾರವನ್ನು ಆನಿಕೆ (Fulcrum) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲನೇ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ನಡುವೆ ಆಧಾರವಿದ್ದು ಯತ್ನ ಮತ್ತು ಭಾರಗಳು ಎರಡೂ ಬದಿಗೆ ಇರುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ ನೋಡಿರಿ)

VI ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಸರಳಯಂತ್ರಗಳೆಂದು ಹೇಳಬಹುದಾದ ಹತ್ತು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ ಆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ ಹೇಳಿ.

ಕತ್ತರಿ, ಏತ (See-saw) ಇವು ಮೊದಲನೆಯ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳು, ಅಡಿಕೆ ಕತ್ತರಿ, ದೋಣಿ ಇವು ಎರಡನೆಯ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳು ಬೆಂಕಿ ಇಕ್ಕಳ, ಚಿಮಟ ಇವು ಮೂರನೆಯ ವರ್ಗದ ಸನ್ನೆಗಳು. ಲಾರಿಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು

ಹಲಗೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೇರುವದು ಇಳುಕಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರೆತ್ತುವದು ರಾಟಿಗಳ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಮರದ ದಿಮ್ಮಿ ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಮೇಲೆ ಸಾಗಿಸುವಿಕೆ ಇವು ಚರರಾಟಿಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಬೈಸಿಕ ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಅಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರನೋಡಿರಿ)

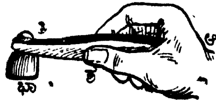




2



3



4

ಚಿತ್ರ	1 ಹಾಗೂ 2	ಮೊದಲನೆ	ವರ್ಗದ	ಸನ್ನೆಗಳು
"	3	ಎರಡನೇ	"	ಸನ್ನೆ
"	4	ಮೂರನೆ	"	ಸನ್ನೆ

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

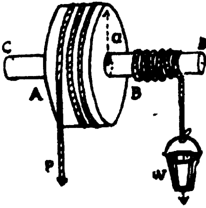
I ಚರರಾಟಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಯತ್ನವು ಹೇಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ?

ಚರರಾಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರದೊಡನೆ ರಾಟಿಯೇ ಚಲಿಸುವುದು. ಒಂದು ಚರರಾಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ಭಾರವು ಹಗ್ಗದ ಎರಡೂ ಕವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು. ಎರಡು ಚರರಾಟಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಅದು ಹಗ್ಗದ ನಾಲ್ಕು ಕವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುವದು. ಭಾರವನ್ನು

ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಬೇಕಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ದಾರದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಚಿಕ್ಕ ಬಲವು (ಯತ್ನವು) ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಚಲಿಸಬೇಕಾಗುವದು. ಈ ರೀತಿ ಚರರಾಟಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 'n' ಆಗಿದ್ದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವು 2n ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

II ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಅಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ ಹೇಗೆ ಆಗುವದೆಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

ದೃಢವಾದ ಎರಡು ಆಧಾರಗಳಿಗೆ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ತುದಿಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸುವರು. ಇದಕ್ಕೆ ಅಚ್ಚು ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಿ ತಿರುಗಬಲ್ಲದು. ಈ ಅಚ್ಚಿನ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಕ್ರವನ್ನು ಬಂಧಿಸುವರು. ಈ ಚಕ್ರದ ಸಮತಲವು ಅಚ್ಚಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವದು. ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಅಕ್ಷವಿರುವದು ಅಚ್ಚಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ದಾರವನ್ನು ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿ ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಎತ್ತಬೇಕಾದ ಭಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಿರುವರು. ದಾರದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಅಚ್ಚಿನ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಿರುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಚಕ್ರದ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸುವರು.



ಹೀಗೆ ಹಾಯಿಸಿದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಯತ್ನವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗುವದು. ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಯತ್ನವು ಚಕ್ರದ ತ್ರಿಜ್ಯಕ್ಕೂ, ಅಚ್ಚಿನ ತ್ರಿಜ್ಯಕ್ಕೂ ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಯತ್ನ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಚಕ್ರದ ತ್ರಿಜ್ಯ 'R' ಮತ್ತು ಅಚ್ಚಿನ ತ್ರಿಜ್ಯ 'r' ಆಗಿದ್ದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವು R/r ಗೆ ಸಮವಾಗಿರುವದು. ಚಕ್ರದ ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವದರಿಂದ ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಅಚ್ಚಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ ನೋಡಿರಿ.)

III ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.

1. ಆನಿಕೆಗೂ, ಯತ್ನದ ಪ್ರಯೋಗ ಬಿಂದುವಿಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು **ಯತ್ನಭುಜ** ಎನ್ನುವರು.

2. ತೂಕ ಅಥವಾ ಭಾರವು ಪ್ರಯೋಗವಾದ ಬಿಂದುವಿಗೂ ಆನಿಕೆಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ದೂರಕ್ಕೆ ಭಾರಭುಜ ಎನ್ನುವರು.
3. ಎರಡನೇ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರವು ನಡುವೆ ಇರುವದು.
4. ಮೂರನೇ ಸನ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಯತ್ನವು ನಡುವೆ ಇರುವದು.

IV ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ರಾಟಿಗಳು:— ರಾಟಿ ಎಂದರೆ ಸುತ್ತಲೂ ತೋಡುಳ್ಳ (groove) ಒಂದು ಚಕ್ರ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹಗ್ಗ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವದು. ರಾಟಿಯು ತನ್ನ ಅಚ್ಚಿನ (Axle) ಸುತ್ತ ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಿ ತಿರುಗಬಲ್ಲದು. ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನೆಳೆಯಲು ಕೊಡ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಈ ಎರಡರ ಒಟ್ಟು ತೂಕದಷ್ಟೇ ಯತ್ನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವದು. ಬಲದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಕುರಿತು, ನಮಗೆ ರಾಟಿಯಿಂದ ಯಾವದೇ ಸೌಲಭ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದರಿಂದ ಒಂದು ಅನುಕೂಲ ಇದೆ ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲದ ನೇರವನ್ನು ನಮ್ಮ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಹಗ್ಗವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆಳೆಯುವದಕ್ಕಿಂತ ರಾಟಿಯ ಮೇಲೆ ತಂದು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಎಳೆಯುವುದು ಅನುಕೂಲಕರ ಹಾಗೂ ಕ್ಷೇಮಕರ. ಘರ್ಷಣೆಯು ಗಣನೀಯವಲ್ಲದ ಇಂತಹ ರಾಟಿಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಲಾಭ 1.



ಅಧ್ಯಾಯ 7.

ಶಕ್ತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ತನೆ

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು: —

I **ವಾಕ್ಯಗಳ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪದಸಮೂಹಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ತವಾದದ್ದನ್ನು ಆಯ್ದು ಪೂರ್ತಿಮಾಡಲಾಗಿದೆ.**

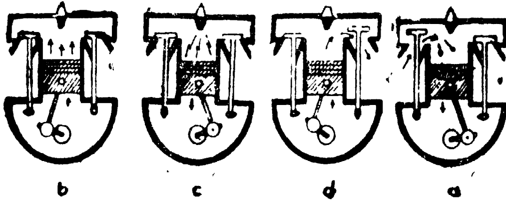
1. ಗೇರ್ ಎಂಬುದು ......
ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಸೇರಿಸಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಹಲ್ಲು ಚಕ್ರಗಳು.
2. ಬೈಸಿಕಲ್ಲಿನ ಸ್ಪ್ರಾಕೆಟ್ ಮತ್ತು ಪೆಡಲ್ ಚಕ್ರದ ಸುತ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು .... ನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.
(a) ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು.
3. ಬೆಲ್ಟು .... ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ.
ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲು.
4. ಗಾಳಿಯಂತ್ರ (Wind mill) ದಲ್ಲಿರುವ ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳಾವುವೆಂದರೆ ....
ಚಕ್ರ-ಅಚ್ಚು ಮತ್ತು ಹಲ್ಲುಚಕ್ರಗಳು.
5 ಟರ್ಬೈನ್ ಎನ್ನುವುದು ....
(ಅನೇಕ ಅಲಗುಗಳಿರುವ) ಹಲ್ಲುಚಕ್ರ.

II ಶಾಖದ ಎಂಜಿನ್ನು ಎಂದರೇನು ? ಎರಡು ಬಗೆಯ ದಹನ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಾವವು ?

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗ ಶಾಖ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವದು. ಈ ಶಾಖರೂಪ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಾರು ಅಥವಾ ರೈಲನ್ನು ಚಲಿಸುವ ಚಲನಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿವರ್ತನೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಎಂಜಿನ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಶಾಖರೂಪದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಚಲನಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸುವ ಯಂತ್ರವೇ ಶಾಖದ ಎಂಜಿನ್ನು

ಅಂತರ್ದಹನ ಹಾಗೂ ಬಹಿರ್ದಹನ ಇವು ಎರಡುಬಗೆಯ ದಹನ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಾಗಿವೆ.

III ಅಂತರ್ದಹನ ಎಂಜಿನ್ನಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನಾಲ್ಕು ಹೊಡೆತಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ (a) ನಲ್ಲಿ ಕೊಂತವು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿನ ತುಂತುರು ಹನಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸಿಲಿಂಡರಿನೊಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಯದ ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶ ಹೊಡೆತ (Inlet stroke) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಚಿತ್ರ (b) ಯಲ್ಲಿ ಕೊಂತವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಒತ್ತುವ ಹೊಡೆತ (Compression stroke) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಚಿತ್ರ (c) ಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಲ್ಪಟ್ಟ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅನಿಲಗಳ ಅಪಾರ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕೊಂತವು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಶಕ್ತಿಹೊಡೆತ (Power stroke) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

IV ನೀರಿನ ಟರ್ಬೈನ್ ನೀರಿನ ಚಕ್ರಕ್ಕಿಂತ ಹೇಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದು ವಿವರಿಸಿರಿ.

ನೀರಿನ ಟರ್ಬೈನ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಳಗೆ ನುಗ್ಗಿದ ನೀರಿನ ಸರ್ವಶಕ್ತಿಯೂ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ನೀರಿನ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ನೀರೂ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅವು ಅಷ್ಟೊಂದು ಉಪಯುಕ್ತವಿಲ್ಲ ನೀರಿನ ಚಕ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಚಕ್ರ (Over-shot wheel) ಮತ್ತೊಂದು ಕೆಳಗಿನಿಂದ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಚಕ್ರ (Under-shot wheel). ಈ ಎರಡು ವಿಧದ ಚಕ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಅಲಗುಗಳಿವೆ. ಮೇಲಿನಿಂದ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ನೀರು ಅಲಗುಗಳ ಮೇಲಿನಿಂದ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನಿಂದ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ

ನೀರು ಅಲಗುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನಿಂದ ದಬ್ಬುತ್ತವೆ. ಚಲಿಸುವ ಆ ನೀರಿನ ಬಲದಿಂದ ಚಕ್ರಗಳು ತಿರುಗುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೆಲ್ಲಾ ಈ ಜಲಚಕ್ರಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು. ಏಕೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಪೂರ್ಣಭಾಗವು ಬ್ಲೇಡುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಬಹಳ ಭಾಗ ಪ್ರಯೋಜನವಿಲ್ಲದೆ ಹೋಗುವುದು.

ನೀರಿನ ಟರ್ಬೈನ್ (Water turbine) ನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅಲಗು (Blade) ಗಳಿವೆ. ಇದರ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಕವಚವಿದೆ. ಎತ್ತರದಿಂದ ಬಂದ ನೀರನ್ನು ತೂಬುಕೊಳವೆಗಳ (Pen-stock) ಮುಖಾಂತರ ಹಾಯಿಸಿ ಟರ್ಬೈನ್‌ನೊಳಕ್ಕೆ ಹರಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರು ಬ್ಲೇಡುಗಳನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಹೊಡೆಯುವುದರಿಂದ ಟರ್ಬೈನು ವೇಗವಾಗಿ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿದ ನೀರಿನ ಸರ್ವಶಕ್ತಿಯೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಟರ್ಬೈನುಗಳು ಬಹಳ ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ.

V ಬರ್‌ನೌಲಿಯ ತತ್ವವೇನು? ವಿಮಾನವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವುದರಲ್ಲಿ ಇದು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ವಿವರಿಸಿ.

ಪ್ರವಾಹಿ ವಸ್ತುವೊಂದು ಚಲಿಸುವಾಗ ಅದರ ಒತ್ತಡವು ನಿಶ್ಚಲವಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದು. ಪ್ರವಾಹಿಯು ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಂತೆ ಅದರ ಒತ್ತಡ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 'ಬರ್‌ನೌಲಿಯ ತತ್ವ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ವಿಮಾನದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಗಿಂತ ಅತಿಯಾದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ವಿಮಾನವನ್ನು ಎತ್ತಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಆಗ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಇರುವ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡವು ಕೆಳಗಡೆ ಇರುವ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಈ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ವಿಮಾನವು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದು. ವಿಮಾನವು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುವಾಗ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಪೆಲರ್‌ನಿಂದ ಹುಟ್ಟಿಸಿದ ಗಾಳಿಯು ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಕೆಳಗಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಬೀಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ದೂರವನ್ನು

ಚಲಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ರೆಕ್ಕೆಯ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಗಾಳಿಯ ವೇಗವು ಕೆಳಗಿರುವ ಗಾಳಿಯ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಈ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲವನ್ನು ಮೀರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ವಿಮಾನವು ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ.

VI ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಎಲಿವೇಟರುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಏನು ? ಅವು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ ? ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ಹೇಳಿ.

ವಿಮಾನವನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ತರಲು ಎಲಿವೇಟರನ್ನು (Elevator) ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ವಿಮಾನದ ಬಾಲಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ತಿರುಗಣಿ ಕೀಲುಳ್ಳ (Hinge) ಲೋಹದ ತಟ್ಟೆ. ಎಲಿವೇಟರನ್ನು ಎತ್ತಲು ಅಥವಾ ಇಳಿಸಲು ಬೇಕಾದ ನಿಯಂತ್ರಕಗಳಿವೆ ವಿಮಾನವನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ತರಬೇಕಾದಾಗ ಎಲಿವೇಟರನ್ನು ಇಳಿಸುತ್ತಾರೆ ಗಾಳಿ ಅದನ್ನು ಹೊಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಾಲವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಓರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಕೆಳ ಮುಖವಾಗುತ್ತವೆ ವಿಮಾನವು ನೆಲಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

I 1. ಜೆಟ್ ವಿಮಾನವು ಹೇಗೆ ಹಾರುತ್ತದೆ ?

ಜೆಟ್ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿರುವ ಎಂಜಿನ್ನಿನೊಳಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅನಿಲಗಳು ವಿಮಾನದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಕಿರುಕೊಳವೆಯ (Nazzle) ಮುಖಾಂತರ ಅತೀವ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಹೊರನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಮೂರನೇ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಇದಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿಯೂ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇರುವ ಬಲವು ವಿಮಾನವನ್ನು ಹಾರಿಸುವಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರೊಪೆಲರ್ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ವಿಮಾನವು ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ.

2. ವಿಮಾನದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ನಾಲ್ಕು ಬಲಗಳು ಯಾವವು ?

ವಿಮಾನವು ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುವಾಗ ಅದರ ಮೇಲೆ ನಾಲ್ಕು ಬಲಗಳು ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು (ಭೂಮಿಯ) ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ ಇದು ವಿಮಾನವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಎಳೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಕೆಳಗಿನ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಗಾಳಿಗಳ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ವಿಮಾನವನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಎಳೆಯುವ ಎಂಜಿನ್ನಿನ ಬಲವು ಮೂರನೆಯದು. ನಾಲ್ಕನೆಯದು ಗಾಳಿಯ ಸೆಳೆತ ಅದು ವಿಮಾನವು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಾಗ ಅದನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಎಳೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

3. **ಕಾರಿನ ಎಂಜನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಿಲಿಂಡರ್ ಇದ್ದಾಗ ಏನಾಗುವುದು ? ಈ ಅನಾನುಕೂಲ ನಿವಾರಿಸಲು ಯಾವ ಕ್ರಮ ಕೈಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ ?**

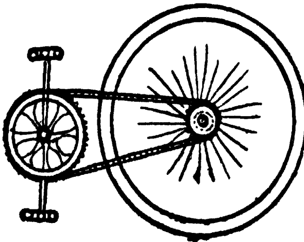
ಎಂಜನ್ನಿನಲ್ಲಿ ತೈಲ ಉರಿದಾಗ ಯಂತ್ರವು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ಮೊದಲ ಎರಡು ಹೊಡೆತಗಳು ತೈಲವು ಉರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೂ ಕೊನೆಯ ಹೊಡೆತವು ಸಿಲೆಂಡರಿನ ಕೆಳಗಿನ ತುಟ್ಟತುದಿಯನ್ನು ಸೋಕಿದ ಮೇಲೂ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಮೊದಲು ಹೊಡೆತಗಳನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ (Self Starter) ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅಥವಾ ಚಾಲಕವನ್ನು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಹಾಕಿದ ಒಂದು ಹಿಡಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಲಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಿಲಿಂಡರ್ ಇದ್ದರೆ ಅನಿಲ ಮಿಶ್ರಣ ಉರಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಕೊಂಚ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ಪುನಃ ಪುನಃ ಅದು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇರೊಂದು ಶಕ್ತಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಹಾಗು ಜಗ್ಗುವಿಕೆ (Jerk) ಇಲ್ಲದೆ ಕಾರು ನಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಎಂಜಿನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನುಗ್ಗಿಸುವ ಹೊಡೆತದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತೊಂದು ಒತ್ತುವ ಹೊಡೆತಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತೊಂದು ಒತ್ತುವ ಹೊಡೆತಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಸಾಧಾರಣವಾದ ಕಾರಿನ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಸಿಲಿಂಡರುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

II ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.

(a) ಹಲ್ಲು ಚಕ್ರ (Toothed wheel) :— ಚಕ್ರಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಚಿಕ್ಕವು ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡವು. ಅಲ್ಲದೆ ಚಕ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹಲ್ಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಳಗಿಂದೊಳಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಚಕ್ರಗಳಿಗೆ ಗೇರಿಂಗ್ (Gearing) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಕ್ರದ ಹಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ಚಕ್ರದ ಹಲ್ಲುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ (Cavity) ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರ ತಿರುಗಿದಾಗ ಚಿಕ್ಕದೂ ಸಹ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಚಿಕ್ಕ ಚಕ್ರವನ್ನು ಚಲಿಸಿದಾಗ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಚಕ್ರದ ಒಂದು ಹಲ್ಲು ಚಲಿಸುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವ ಎರಡನೇ ಚಕ್ರದ ಹಲ್ಲು ಸಹ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಇಂಥ ಹಲ್ಲು ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಕೈಗಡಿಯಾರ, ಅಲಾರಂಗಡಿಯಾರ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮೋಟಾರು ಕಾರು, ಬಸ್ಸು ಮತ್ತು ಟ್ರಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಗೇರಿಂಗ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುವದು.

(b) ಸರಪಣಿ (Chain) :— ಸರಪಣಿಯು ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಚಕ್ರ ತಿರುಗಿದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಚಕ್ರವೂ ತಿರುಗುವದು ಸರಪಣಿಯು ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿಯುವದು. ಇದನ್ನು ಬೈಸಿಕಲ್ ಮೊದಲಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬೈಸಿಕಲ್ ಪೆಡಲ್ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ 45 ಹಲ್ಲುಗಳೂ ಸ್ಪ್ರಾಕೆಟ್ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ 18 ಹಲ್ಲುಗಳೂ ಇವೆ. ಪೆಡಲ್ ಚಕ್ರ ಹಾಗೂ ಸ್ಪ್ರಾಕೆಟ್ ಚಕ್ರಗಳು ಒಂದರೊಂದರಿಂದ



ಸುಮಾರು 50 ಸೆಂ. ಮಿ. ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಸರಪಣಿಯೊಂದು ಜೋಡಿಸುತ್ತದೆ. ಪೆಡಲ್ ಚಕ್ರವು ಒಂದು ಸುತ್ತು ತಿರುಗಿದಾಗ ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸರಪಣಿಯು ಸ್ಪ್ರಾಕೆಟ್‌ಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವದರಿಂದ ಸ್ಪ್ರಾಕೆಟ್ 2½ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಮುಗಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸರಪಣಿಯು ಪೆಡಲ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವನ್ನು ವಾಹನದ ಚಕ್ರಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

(c) ಬೆಲ್ಟ್:— ಬೆಲ್ಟಿನಿಂದ ಸಹ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಟಾರು ಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಲ್ಲರು ಅಥವಾ ಇತರ ಎಂತ್ರಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವರು. ಹೊಲಿಗೆ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರದಿಂದ ಚಿಕ್ಕ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಬೆಲ್ಟನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಚರಕದಲ್ಲೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಬೆಲ್ಟು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಬೆಲ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವದರ ಜೊತೆಗೆ ತಾನು ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಿತೋ ಅದು ಸುತ್ತುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

III ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ –

(a) ಒಳಗಿಂದೊಳಗೇ ಪರಸ್ಪರ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಇಂತಹ ಹಲ್ಲು ಚಕ್ರಗಳ ವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಗೇರಿಂಗ್ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(b) ಜಲಚಕ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು ಆಗುವುಲ್ಲ.

(c) ನೀರಿನ ಟರ್‌ಟೈನ್ ನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸರ್ವಶಕ್ತಿಯೂ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

(d) ಹಬೆಯ ಎಂಜಿನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿಯಲ್ಲಿರುವ ಶಾಖರೂಪದ ಶಕ್ತಿಯು ಹಬೆಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಎಂಜಿನ್ನಿನ ಕೊಂತವು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

—●—

ಅಧ್ಯಾಯ 8.

ಶಾಖ

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು:—

1. ಉಷ್ಣತೆಗೂ ಶಾಖಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ?

ಶಾಖವು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪವಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೊಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಶಾಖ ಎನ್ನುವರು. ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಉಷ್ಣದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣತೆ ಎನ್ನುವರು.

2. ಕ್ಯಾಲೊರಿಯ ಅರ್ಥವನ್ನು ಹೇಳಿ. ಇದು ಶಾಖದ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಉಪಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ?

1 ಗ್ರಾಂ (ಶುದ್ಧ) ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1° C. ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖವನ್ನು 1 ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಶಾಖದ ಮೂಲಮಾನವಾಗಿದೆ. ಇದು ವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಾಗಿದೆ. ನೀರು ಆದರ್ಶ ವಸ್ತುವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಅದರ ಶಾಖದ ಅಳತೆ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುವದು.

3. ತಾಮ್ರದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ 0·09 ಎಂದರೆ ಇದರ ಅರ್ಥವೇನು?

ಒಂದೇ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಸಮವಾದ ಶಾಖವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುವದು. 1 ಗ್ರಾಂ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1°C. ಯಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖವನ್ನು ಅದರ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಎನ್ನುವರು. ಹೀಗೆ 1 ಗ್ರಾಂ ತಾಮ್ರದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1° C ಯಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು 0·09 ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಉಷ್ಣತೆ ಬೇಕು.

4. ಮಿಶ್ರಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವದರಲ್ಲಿರುವ ತತ್ವವೇನು ?

ಗೊತ್ತಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಗೊತ್ತಾದ ಉಷ್ಣತೆಯುಳ್ಳ ಬಿಸಿಯಾದ ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರಹೊಂದಿದ್ದ, ಮೊದಲೇ ತೂಕಮಾಡಿದ ಪಾತ್ರೆಯೊಂದರಲ್ಲಿರುವ ಗೊತ್ತಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನೂ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನೂ ಉಳ್ಳ ನೀರಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವದು. ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕದಡಿ ಫಲಿತ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಬಿಸಿಯಾಗಿದ್ದ ಘನವಸ್ತುವಿನ ಶಾಖನಷ್ಟವನ್ನು ನೀರಿನ ಶಾಖಲಾಭಕ್ಕೆ ಸಮವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಘನವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವದು. ಇದೇ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದ ತತ್ವ.

5. ಇವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವೇನು ?

(a) ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ತಾಮ್ರದಿಂದ ಮಾಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನೂ ಹೊಳೆಯುವಂತೆಯೇ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಾಗ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ತಾಮ್ರದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವು ಕಡಿಮೆ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕವನ್ನು ತಾಮ್ರದಿಂದ ಮಾಡಿರುವರು. ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಬೇಗನೆ ಶಾಖವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲಾರದು ಅಥವಾ ಪಡೆಯಲಾರದು.

(b) ಹಬೆಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಾಗ ಹಬೆಯ ಗೂಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಬೆಯನ್ನು ಜಲರಹಿತ ಮಾಡಲು ಅದನ್ನು ಹಬೆಯ ಗೂಡಿನ (Steam trap) ಮುಖಾಂತರ ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ.

(c) ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದಾದ ಸುಟ್ಟ ಗಾಯಕ್ಕಿಂತ ಹಬೆಯಿಂದಾದ ಸುಟ್ಟಗಾಯ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹಬೆಯ ಶಾಖವು ತೀವ್ರವಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಕುದಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದಾದ ಸುಟ್ಟಗಾಯಕ್ಕಿಂತ ಹಬೆಯಿಂದಾದ ಸುಟ್ಟಗಾಯ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(d) ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಾಗ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದ ಸಮಾನ ಜಲವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವದು ಉತ್ತಮ.

ಕಾಯ್ದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಕಲಕಿಸಿದಾಗ ಕಾಯ್ದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಗಳಿಸುವದು. ಅಲ್ಲದೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕವೂ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಗಳಿಸುವದು. ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕ ಗಳಿಸಿದ ಉಷ್ಣ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ಸಮಾನ ಜಲ ಹಾಗೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಅವಶ್ಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಸರಿಯಾದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಾಗ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದ ಸಮಾನ ಜಲನವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಉತ್ತಮ.

6. 460 ಗ್ರಾಂ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 24° C. ನಿಂದ 97° C. ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖವೆಷ್ಟು ?

$Q = m\ s\ t$ ಕ್ಯಾಲೊರಿ

m=ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 400ಗ್ರಾಂ, s=ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ 1, t=ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ (97°-24°)=75°C.

$Q = m\ s\ t$
$= 400 \times 1 \times 73$
$= 29,200$ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು.

7. 120 ಗ್ರಾಂ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 100°C ನಿಂದ 250°C ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖವೆಷ್ಟು ? (ಬೆಳ್ಳಿಯ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ=0.06)

Q=mst.

m=120; s=0.06 t=(250°C-100°C)=150°C

Q =mst

=120 × 0.06 × 150

=1080 ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಶಾಖ ಬೇಕು.

8. 120°C ನಲ್ಲಿರುವ 40 ಗ್ರಾಂ ಪಾದರಸಕ್ಕೆ 550 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳ ಶಾಖವನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪಾದರಸದ ಅಂತಿಮ ಉಷ್ಣತೆ ಎಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ?

1 ಗ್ರಾಂ ಪಾದರಸಕ್ಕೆ 0 03 ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಉಷ್ಣತೆ ಒದಗಿಸಿದರೆ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ 1°C ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು.

∴ 40 ಗ್ರಾಂ ಪಾದರಸಕ್ಕೆ 550 ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಉಷ್ಣತೆ ಒದಗಿಸಿದರೆ–

$$\frac{550 \times 100}{40 \times 3} = 458\tfrac{1}{3}°C$$

∴ $120°C + 458\tfrac{1}{3}°C = 578\tfrac{1}{3}°C = 578.33°C$

9. 100°C ನಲ್ಲಿರುವ ಮತ್ತು 150 ಗ್ರಾಂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು 20°C ನಲ್ಲಿರುವ 251 ಗ್ರಾಂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಲಾಯಿತು. ಮಿಶ್ರಣದ ಫಲಿತ ಉಷ್ಣತೆ 25°C ಆದರೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವೆಷ್ಟು ?

ಘನವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ =150 ಗ್ರಾ
ಘನವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಾರಂಭ ಉಷ್ಣತೆ=100°C
ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ =251 ಗ್ರಾ
ನೀರಿನ ಪ್ರಾರಂಭ ಉಷ್ಣತೆ =20°C
ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತೆ =25°C

∴ ಘನವಸ್ತುವು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣ=ಘನವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ× ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ×ಉಷ್ಣತೆ (ಘನವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಾರಂಭ ಉಷ್ಣತೆ-ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತೆ)
=150 × s(ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ) × 75
=11250 s ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು

∴ ನೀರು ಗಳಿಸಿದ ಉಷ್ಣ=ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ × ಉಷ್ಣತೆ (ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತೆ–ಪ್ರಾರಂಭ ಉಷ್ಣತೆ)
=251 × 1 × 5
=1255 ಕ್ಯಾಲೋರಿಗಳು

ಘನ ವಸ್ತು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣ=ನೀರು ಗಳಿಸಿದ ಉಷ್ಣ

11250 s = 1255

$s = \frac{1255}{11250}$

= 0.11 (ಎರಡುಸ್ಥಾನಗಳ ವರೆಗೆ)

10. 120°C ನಲ್ಲಿರುವ 100 ಗ್ರಾಂ. ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು 20°C ನಲ್ಲಿರುವ 50 ಗ್ರಾಂ ನೀರಿಗೆ ಬೆರಸಿದೆ. ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತೆ 44°C ಆದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವೆಷ್ಟು ?

ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ= =100 ಗ್ರಾಂ.

ಕಬ್ಬಿಣ ತುಂಡಿನ (ಪ್ರಾರಂಭ) ಉಷ್ಣತೆ=120°C

ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ =50 ಗ್ರಾಂ.

ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ =20°C

ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತೆ =44°C

ಕಬ್ಬಿಣದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ = s

∴ ಕಬ್ಬಿಣತುಂಡು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣ=ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ×ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ×ಉಷ್ಣತೆ

=100 × s × 76

=7600 s ಕ್ಯಾ.

ನೀರು ಗಳಿಸಿದ ಉಷ್ಣ=ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ×ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ×ಉಷ್ಣತೆ

=50 × 1 × 24

=1200 ಕ್ಯಾ.

ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣ=ನೀರುಗಳಿಸಿದ ಉಷ್ಣ

∴ 7600 s=1200 ಕ್ಯಾ.

$s = \frac{1200}{7600}$

=0.16 ಕ್ಯಾ.

11. ಘನವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಯೋಗವೊಂದರಲ್ಲಿ 27°C ನಲ್ಲಿರುವ 65 ಗ್ರಾಂ ಘನ

ವಸ್ತುವನ್ನು 12.5°C ನಲ್ಲಿರುವ 60 ಗ್ರಾಂ ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಲಾಯಿತು. ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತೆ 24 5°C ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮಾಪಕದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ 28 ಗ್ರಾಂ ಮತ್ತು ಅದರ 0.09 ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಘನವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವೇನು ?

ಘನವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = 65 ಗ್ರಾಂ

,, ಉಷ್ಣತೆ = 27° C.

ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = 60 ಗ್ರಾಂ

ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ = 12·5° C.

ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತೆ = 24·5° C.

ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = 28 ಗ್ರಾಂ

ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ = 0·09

∴ ಘನವಸ್ತುವು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣ

= ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ × ಉಷ್ಣತೆ

= 65 × s × 2·5

= 162·5 s ಕ್ಯಾ

ನೀರು ಗಳಿಸಿದ ಉಷ್ಣ = ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ × ಉಷ್ಣತೆ

= 60 × 1 × 12

= 720 ಕ್ಯಾ.

ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದ ಸಮಾನ ಬಲ = ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ

= 28 × 0·09

= 2·52

ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕ ಗಳಿಸಿದ ಉಷ್ಣ = ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದ ಸಮಾನ ಬಲ × ಉಷ್ಣತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳ

= 2·52 × 12

= 30·24 ಕ್ಯಾ.

ಘನವಸ್ತುವು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಉಷ್ಣ = ನೀರು ಗಳಿಸಿದ ಉಷ್ಣ + ಕ್ಯಾ. ಗಳಿಸಿದ ಉಷ್ಣ.

$$162{\cdot}5\ s = 720+30\ 24$$

$$\therefore\ s = \frac{750{\cdot}24}{162\ 5}$$

$$= 0.046$$

ಘನವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ = 0·046

12. 0 L ನಲ್ಲಿರುವ 25 ಗ್ರಾಂ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯನ್ನು 30°C. **ನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖವೆಷ್ಟು? (ನೀರಿನ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ = 80 ಕ್ಯಾ.)**

0° C. ನಲ್ಲಿರುವ 25 ಗ್ರಾಂ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಅದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖ = ML

$$= 25\times80$$

$$= 2000 \text{ ಕ್ಯಾ}$$

25 ಗ್ರಾಂ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 0°C. ದಿಂದ 30°C ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಕೊಡಬೇಕಾದ ಶಾಖ = m s t

$$= 25\times1\times30$$

$$= 750 \text{ ಕ್ಯಾ.}$$

ಒಟ್ಟು ಬೇಕಾದ ಶಾಖ = ML + mst

$$= 2000+750.$$

$$= 2750$$

13. 24°C. ನಲ್ಲಿರುವ 40 ಗ್ರಾಂ ನೀರನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ 100°C. ನಲ್ಲಿರುವ ಹಬೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖವೆಷ್ಟು? (ಹವೆಯ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ = 540 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು)

40 ಗ್ರಾಂ. ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 240°C. ನಿಂದ 100°C.ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖ = 40 × 1×(100 − 24)

$$= 40\times76 = 3040 \text{ ಕ್ಯಾ.}$$

100° C. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ 40 ಗ್ರಾಂ ನೀರನ್ನು ಉಷ್ಣತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹಬೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು = 40×540

= 21,600 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು

ಒಟ್ಟು ಬೇಕಾದ ಶಾಖ = $21600 + 3040$

= 24640 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು.

14. 0°C ನಲ್ಲಿರುವ 10 ಗ್ರಾಂ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯನ್ನು 25°C. ನಲ್ಲಿರುವ 40 ಗ್ರಾಂ ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಲಾಯಿತು. ಫಲಿತ ಉಷ್ಣತೆ 4°C. ಆದರೆ ಮಂಜಿನಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ನೀರಿನ ಶಾಖನಷ್ಟವನ್ನು ಮೊದಲು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿರಿ.

$$Q = mst$$
$$= 40 \times 1 \times 21$$
= 840 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು.

ಈ ಶಾಖವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು 0°C.ನಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ದ್ರವಿಸಿ ನೀರಾಗಿ ನಂತರ ಆ ನೀರು ಫಲಿತ ಉಷ್ಣತೆ 4°C. ನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಮಂಜ ಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ L ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಿರಲಿ.

∴ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು 0°C.ನಲ್ಲಿ ದ್ರವಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖ = $ML = 10 \times L$

= 10L ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು.

ನಂತರ ಈ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ 0°C. ನಿಂದ 4°C. ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಕೊಡಬೇಕಾದ ಶಾಖ = mst

$$= 10 \times 4 = 40$$

ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಶಾಖಲಾಭ = ನೀರಿನ ನಷ್ಟ

$$\therefore 10L + 40 = 840$$
$$\therefore 10\,L = 840 - 40 = 800$$
$$\therefore L = \frac{800}{10}$$
$$= 80$$

∴ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವಗುಪ್ತೋಷ್ಣ = 80 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು.

16. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಕೆಳಗೂ 4 ಪರ್ಯಾಯ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದವುಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ.

(a) ಶೈತ್ಯ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ s ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಶಾಖ ಪರಿಮಾಣ Q ಆಗಿದ್ದು ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ t° ನಷ್ಟು ಇಳಿದುಹೋಗಿದ್ದರೆ ಈ 4 ಪರಿಮಾಣಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಮೀಕರಣವು .... ಆಗಿರುತ್ತದೆ (*Q=mst*)

(b) C. G. S. ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಸಮಾನಬಲ ವನ್ನು .... ಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ (ಗ್ರಾಂ)

(c) ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1°C. ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ .... ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಉಷ್ಣಗ್ರಹಣಶಕ್ತಿ)

(d) ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಉಳ್ಳ ವಸ್ತು .... ಆಗಿದೆ (ನೀರು)



ಅಧ್ಯಾಯ 9.

ಶಾಖದ ಪ್ರಸಾರ

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು: —

I 1. **ಶಾಖಪ್ರಸಾರದ ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳಾವವು? ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿರಿ.**

ಉಷ್ಣವಹನ, ಸಂವಹನ, ವಿಕಿರಣ ಇವು ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ಉಷ್ಣದ ಒಳ್ಳೆಯ ವಾಹಕಗಳಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಮಂದವಾಹಕ ಗಳಾಗಿವೆ. ಚಹದ ಕಿಟ್ಲಿ ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಇವನ್ನು ಲೋಹಗಳಿಂದ ಮಾಡಿರು ವರು. ಆದರೆ ಹಿಡಿಕೆಗಳು ಕಟ್ಟಿಗೆಯವಿರುವವು. ದ್ರವ, ಅನಿಲಗಳು ಸಂವಹನದಿಂದ ಕಾಯುವವು. ಕಡಲುಗಾಳಿ ನೆಲದಗಾಳಿ ಬೀಸುವದು

ಹಾಗೂ ವಾತಾಯನ ನಡೆಯುವದು ಇದರಿಂದಲೇ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ನಮಗೆ ಸೂರ್ಯನಿಂತ ಉಷ್ಣ ದೊರೆಯುವದು.

2. ಶಾಖಪ್ರಸಾರದ ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ? ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಉಷ್ಣವಹನದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವು ವಸ್ತುವಿನ ಕಣದಿಂದ ಕಣಕ್ಕೆ ಪ್ರಸಾರ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಸಂವಹನದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಪಡೆದ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುಗಳೇ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ವಿಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವು ಯಾವದೇ ಮಾಧ್ಯಮವಿಲ್ಲದೆ ವಸ್ತುವಿನ ಕಡೆಗೆ ಬರುವದು. ವಸ್ತುವು ಅದನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವದು. ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುಗಳು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

3. ಇವುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ: —

(a) ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಗೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಿಡಿಕೆಗಳೇಕೆ?

ಇಸ್ತ್ರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು ಬಿಸಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕವು ಉಷ್ಣದ ಮಂದವಾಹಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಸ್ತ್ರಿಮಾಡುವಾಗ ಕೈ ಬಿಸಿಯಾಗಬಾರದೆಂದು ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಿಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

(b) ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಮರದ ಹೊಟ್ಟಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಬೇಕೇಕೆ?

ಮರದ ಹೊಟ್ಟು ಉಷ್ಣದ ಮಂದವಾಹಕವಾಗಿದೆ. ಅದು ಹೊರಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಮರದ ಹೊಟ್ಟಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಬೇಕು.

(c) ಚಳಿಗಾಲದ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಲೋಹದ ಸಲಾಕೆಯೊಂದು ಮರದ ತುಂಡಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ತಣ್ಣಗಿರುತ್ತದೆ ಏಕೆ?

ಲೋಹಗಳು ಉಷ್ಣದ ಉತ್ತಮವಾಹಕಗಳು ಅವು ಉಷ್ಣವನ್ನು ತೀವ್ರ ಪಡೆಯುವಂತೆ ತೀವ್ರ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕಟ್ಟಿಗೆ ಅಥವಾ ಮರದ ತುಂಡು ಉಷ್ಣತೆಯ ಮಂದವಾಹಕವಾಗಿದ್ದು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕಳೆದು

ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಚಳಿಗಾಲಿನ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಲೋಹದ ಸಲಾಕೆಯೊಂದು ಮರದ ತುಂಡಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ತಣ್ಣಗಿರುತ್ತದೆ.

(d) **ಕಟ್ಟಡಗಳಲ್ಲಿ ವಾತಾಯನಗಳನ್ನೇಕಿಡಬೇಕು ?**

ನಾವು ನಿಶ್ವಾಸಿಸಿದ ಗಾಳಿ ಬಿಸಿಯಾಗಿ, ಹಗುರಾಗಿ ಹಾಗು ಅಶುದ್ಧ ವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ ಈ ಗಾಳಿ ಹಗುರಾಗಿರುವದರಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೋಗುವದು. ಮೇಲೆ ವಾತಾಯನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವದು. ತಣ್ಣನೆಯ ಹೊಸಗಾಳಿ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಕಿಟಕಿ ಬಾಗಿಲುಗಳ ಮೂಲಕ ಒಳಕ್ಕೆ ಬರುವದು ಆದ್ದರಿಂದ ವಾತಾಯನಗಳಿದ್ದರೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಾಗಿಯೇ ಸಂವಹನ ಪ್ರವಾಹಗಳುಂಟಾಗಿ ಮನೆಗಳಲ್ಲೂ, ಕೊಠಡಿಗಳಲ್ಲೂ ಹೊಸಗಾಳಿಯು ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಸದಾ ಅವಕಾಶ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

(e) **ಥರ್ಮಾಸ್‌ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಚನ್ನಾಗಿ ಮೆರಗುವಮಾಡಿರುತ್ತದೆ ಏಕೆ ?**

ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮೆರುಗುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳು ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವದಿಲ್ಲ. ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವು ಬೇಗನೆ ಬಿಸಿಯಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಅದರಂತೆ ಅವು ಬೇಗನೆ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬಿಸಿಯಾಗಿಯೂ ಅಥವಾ ತಂಪಾಗಿಯೂ ಉಳಿಯುವವು. ಆದುದರಿಂದ ಥರ್ಮಾಸ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಚನ್ನಾಗಿ ಮೆರಗುಮಾಡಿರುವರು.

II ಅಪೂರ್ಣ ವಾಕ್ಯಗಳ ಕೊನೆಗೆ ಕೊಟ್ಟ ನಾಲ್ಕು ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದುದನ್ನು ಆಯ್ದು ವಾಕ್ಯವನ್ನು ಪೂರ್ಣ ಮಾಡಿದೆ.

1. ....ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮ ಉಷ್ಣವಾಹಕ **ಬೆಳ್ಳಿ**
2. ....ಸಾಗರ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ **ಉಷ್ಣ ಸಂವಹನ.**
3. ಬಹಳ ಕಾಲ ಶಾಖವನ್ನು ಕೂಡಿಡಬಲ್ಲ ಸಾಧನ... ....**ಥರ್ಮಾಸ್ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್**

4. ಲೋಹದ ಸಲಾಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವಹನವಾಗಲು ಕಾರಣ........ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿವೆ.
5. ಕಪ್ಪು ವಸ್ತುಗಳು........ಶಾಖವನ್ನು ಬೇಗನೆ ಹೀರುತ್ತವೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

I (1) ಉಷ್ಣವಹನ ಎಂದರೇನು ? ಅದು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ?

ವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳೇ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಿದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣವಹನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಜಡ ವಸ್ತುವು ಅಣುಗಳೆಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಶಾಖವನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಲಾಕೆಯ ಅಣುಗಳು ಶಾಖದಿಂದ ಉದ್ರೇಕಗೊಂಡು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಿಂದ ಕಂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಲೋಹದ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ನೆರೆಯ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವರ ಮುಂದಿನ ಅಣುಗಳಿಗೂ ಚಲನೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಲೋಹದ ಎಲ್ಲಾ ಅಣುಗಳ ವೇಗವೂ ತೀವ್ರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಲೋಹದಲ್ಲಿನ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಅನಾಯಾಸವಾಗಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು. ಹೀಗೆ ಕಾಯಿಸಿದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಶಾಖೋದ್ರೇಕವು ಶೈತ್ಯವಾಗಿರುವ ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಉಷ್ಣ ಸಂವಹನವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

(2) ಉಷ್ಣವಹನ ಉಂಟಾಗುವದರ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಒಂದು ಲೋಹದ ಸಲಾಕಿಯ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಮೇಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಂಧಿಸಬೇಕು. ಸಲಾಕಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಬೇಕು. ಉರಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪವಿರುವ ಸೂಜಿ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಬಿದ್ದು ಹೋಗುತ್ತದೆ ನಂತರ ಉಳಿದ ಸೂಜಿಗಳೂ ಸಹ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬೀಳುವವು. ವಸ್ತುವಿನ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯ ತುದಿಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಶಾಖವು ಹರಿಯುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಉಷ್ಣವಹನ.

(3) 'ಕೆಲ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನು ಕೆಲವಕ್ಕಿಂತ ಉಷ್ಣ ತೀವ್ರ ವಾಗಿ ಪಸರಿಸುತ್ತದೆ.' ಇದನ್ನು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಒಂದು ಡಬ್ಬಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ದಪ್ಪವುಳ್ಳ ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮತ್ತು ಸೀಸದಿಂದಾದ ಮೂರು ಸಣ್ಣ ಸಲಾಕೆಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿರಿ. ಈ ಸಲಾಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಡಬ್ಬದಿಂದ ಸಮದೂರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮೇಣದ ಬಿಂದುಗಳನ್ನಿಡಿರಿ. ಡಬ್ಬಕ್ಕೆ ಬಿಸಿ ನೀರು ಹಾಕಿರಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾನಂತರ ತಾಮ್ರದ ಕಡ್ಡಿಯ ಮೇಲಿನ ಮೇಣವು ದ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲಿನದೂ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸೀಸದ ಮೇಲಿನದು ದ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಮವಾದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಲೊ ಹದ ಸಲಾಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಿಮಾಣವುಳ್ಳ ಶಾಖವು ಹರಿಯುವುದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ತಾಮ್ರದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಹಾಗೂ ಸೀಸಕ್ಕಿಂತ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಶಾಖ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

(4) ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಶಾಖಸಂವಹನದಿಂದಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನು ?

ಶಾಖ ಸಂವಹನದಿಂದ ನೆಲದ ಗಾಳಿ ಹಾಗೂ ಕಡಲುಗಾಳಿಗಳು ಉಂಟಾಗುವವು. ವಾಣಿಜ್ಯ ಮಾರುತಗಳು ಉಂಟಾಗುವವು.

ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರಕ್ಕಿಂತ ನೆಲವು ಬೇಗನೆ ಕಾಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಗಾಳಿಯೂ ಸಹ ನೆಲಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಬೇಗ ಕಾದು ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲಿನ ಇನ್ನೂ ತಣ್ಣಗಿರುವ ಗಾಳಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಂವಹನದಿಂದುಂಟಾದ ಈ ಗಾಳಿಗೆ ಕಡಲುಗಾಳಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ನೆಲವು ಬೇಗನೆ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಇನ್ನೂ ಬೆಚ್ಚಗಿರುವದು. ಆದ್ದರಿಂದ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ನೆಲದಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಬೀಸುತ್ತದೆ. ಇದು ನೆಲದ ಗಾಳಿ. ನೆಲದ ಗಾಳಿ ಹಾಗೂ ಕಡಲು ಗಾಳಿಗಳು ಸಮುದ್ರತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಥವಾ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಆಗದಂತೆ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಜೂನ್‌ನಿಂದ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಗೋಳವು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶವು ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯಿಂದ ದೂರವಾದಂತೆ ಅದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಶಾಖ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾದ ಗಾಳಿ ಮೇಲೇರುವದರಿಂದ ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಬಳಿ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡ ವಲಯವೊಂದು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಉತ್ತರದ ಕಡೆಯಿಂದ ತಣ್ಣಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯೇ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತಿದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಈ ಗಾಳಿಯು ಈಶಾನ್ಯದಿಂದ ಬೀಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ವಾಣಿಜ್ಯ ಮಾರುತಗಳು ಉಂಟಾಗುವವು.

ನಮಗೆ ಮಳೆಯನ್ನು ತರುವ ನೈಋತ್ಯ ಮಾರುತಗಳೂ ಸಂವಹನದಿಂದ ಆಗುವವು. ಮೇ ಜೂನ್ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಹಿಂದುಸ್ತಾನದ ವಾಯುಮಂಡಲವು ಬಹಳವಾಗಿ ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಹಗುರವಾಗಿ ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ. ಆಗ ದಕ್ಷಿಣದ ಸಮುದ್ರದಿಂದ ತಣ್ಣಗಿರುವ ಗಾಳಿ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೀಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉಷ್ಣ ಸಂವಹನದಿಂದ ನಮಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿವೆ.

II ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.

(a) ಶಾಖವು ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವುದನ್ನು ಶಾಖಪ್ರಸಾರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(b) ವಸ್ತುವು ಶಾಖವನ್ನು ದಹನ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಅದರ ಉಷ್ಣ ವಾಹಕತ್ವ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(c) ಅಲ್ಪ ವಾ ಹ ಕ ಗ ಳ ನ್ನು ಉಷ್ಣನಿರೋಧಕ (Insulators) ಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

(d) ಕಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳೇ ಶಾಖವನ್ನು ಹೊತ್ತು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಹರಡುವ ವಿಧಾನವೇ ಸಂವಹನ.

—●—

ಅಧ್ಯಾಯ 10.

ಭಾಷ್ಪೀಭವನ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಅನಿಲ ನಿಯಮಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು—

1. ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಎಂದರೇನು? ಬಾಷ್ಪೀಭವನಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.

ದ್ರವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲೂ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಹೊಂದುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಳಿಯ ಅಣುಗಳು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಿಗೂ ಕೆಳಗಡೆಗೂ ಮಾತ್ರ ಚಲಿಸುವವು. ಅವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ದ್ರವ ವಸ್ತುವಿನ ಬಾಷ್ಪವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಣುಗಳು ಸದಾ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹಿಂತಿರುಗುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ದ್ರವದ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ.

ಬಾಷ್ಪೀಭವನಕ್ಕೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು ನೆರವಾಗುವವು—

1. ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಶಾಲವಾಗಿದ್ದು ತೆರವಾಗಿರುವುದು— ಕಪ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಚಹಕ್ಕಿಂತ ಸಾಸರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಚಹ ಬೇಗನೆ ಆರುವದು. ಕಿರಿದ ಬಾಯುಳ್ಳ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗಿಂತ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಬೇಗನೆ ಆವಿಯಾಗುವದು. ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಶಾಲವಾದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಅಣುಗಳು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿಬಿಡುವವು.

2. ಸುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಬಾಷ್ಪದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದು— ದ್ರವದ ಅಣುಗಳು ಯಾವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಇವೆಯೋ ಆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಣುಗಳು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಒಣಹವೆಯ ದಿವಸ ಕೆರೆ, ಸರೋವರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇವಾಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ದಿವಸ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವದು ಕಡಿಮೆ.

3. ಗಾಳಿಯ ಚಲನೆ— ಚಲಿಸುವ ಗಾಳಿ, ಹೊರಬಿದ್ದ ದ್ರವದ ಅಣುಗಳು ಪುನಃ ದ್ರವದೊಳಗೆ ನುಗ್ಗಲು ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲದಂತೆ ಅದನ್ನು ದೂರ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಬೀಸುತ್ತಿರುವ ದಿವಸ ನೀರು ಬಾಷ್ಪವಾಗುವ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚು. ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದ ಒದ್ದೆ ಬಟ್ಟೆ ಬೇಗ ಒಣಗುವುದು ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ.

4. ದ್ರವದ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದು— ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ದ್ರವಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಪಾದರಸಕ್ಕಿಂತ ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದು ಕಡಿಮೆ ಇರುವದು. ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಬಾಷ್ಪೀಭವನವಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ದ್ರವವು ಬೇಗ ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ.

5. ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಇರುವದು— ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಒಂದು ಅಣುವಿಗೂ ಮತ್ತೊಂದು ಅಣುವಿಗೂ ಇರುವ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಣುಗಳು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು.

6. ದ್ರವದ ಅಧಿಕವಾದ ಉಷ್ಣತೆ— ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ದ್ರವದ ಅಣುಗಳ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುವದು. ಹೀಗಾಗಿ ಅಣುಗಳು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿಬಿಡುವದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲವಾಗುವದು.

2. ಇಬ್ಬನಿ, ಮಂಜು, ದಟ್ಟಮಂಜು ಉಂಟಾಗಲು ಬೇಕಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.

ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಆವಿಯಾಗುವದು. ರಾತ್ರಿ ಭೂಮಿ ಶೈತ್ಯವಾದಾಗ ಗಾಳಿಯೂ ಶೈತ್ಯವಾಗುವದು. ಆಗ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯ ನೀರಾವಿಯು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಧೂಳಿಕಣ ಮುಂತಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಸ್ತುಗಳನ್ನೇ ಬೀಜವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಾಂದ್ರೀಭವನಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ ಹಗಲು ರಾತ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತರ, ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಇವೇ ಆಗಿವೆ.

ಉಷ್ಣತೆ ಇಬ್ಬನಿ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಹೋದರೆ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚು ನೀರಾವಿ ಶೈತ್ಯವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ

ಶೇಖರವಾಗುವದು. ನೀರಿನ ಈ ತುಂತುರಗಳು ಹಗುರಾಗಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲೇ ತೇಲುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಮಂಜು ದಟ್ಟಮಂಜು ಉಂಟಾಗುವವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರಾವಿ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಶೈತ್ಯ ಇವು ಇಬ್ಬನಿ ಮಂಜು ದಟ್ಟಮಂಜುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು.

3. ಹಿಮಕ್ಕೂ ಆಲಿಕಲ್ಲಿಗೂ ಇರುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಳಿ.

ಅನೇಕ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಹರಳು ಸೇರಿ ಹಿಮ ಉಂಟಾಗುವದು. ಈ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಹರಳುಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುವಾಗ ನೀರು ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಮೃದುವಾದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುವದು. ಗಾಳಿಯ ಪ್ರವಾಹಗಳೊಡನೆ ಅತ್ತಿತ್ತ ಅಲೆದಾಡಿ ಆಲಿಕಲ್ಲಿನಂತೆ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ.

4. ಬಾಯಲನ ನಿಯಮವನ್ನು ಹೇಳಿ ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಹೇಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಿರಿ ?

ಉಷ್ಣತೆ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿರುವಾಗ ಕೂಡಿ ಹಾಕಿದ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು ಅದರ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮವಾಗಿ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವುದು. ಅಥವಾ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ ಯಾವದೊಂದು ಪರಿಮಾಣದ ಅನಿಲದ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಅದರ ಗಾತ್ರ ಇವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಅಷ್ಟೇ ಇರುವುದು. ಸೂತ್ರರೂಪದಲ್ಲಿ–

$$P \propto \frac{1}{V}$$ ಅಥವಾ

$$PV = k$$

ಒಂದೇ ಖಂಡ ವಿಸ್ತಾರವುಳ್ಳ (area of cross section) ಒಂದು ಕಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು 'J' ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಾಗಿಸಿ ಚಿಕ್ಕ (ಮೋಟಾದ) ಕವಲನ್ನು ಮೊಹರುಮಾಡಬೇಕು ಉದ್ದವಾದ ಕವಲು ಸುಮಾರು 1 ಮಿಟರ್ ಇದ್ದು ಮೋಟಾದ ಕವಲು ಸುಮಾರು 30 ಸೆಂ.ಮಿ. ಇರಬೇಕು. ಈ 'J' ಕೊಳವೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪಾದರಸ ಸೇರಿಸಿ ಅದರ ಮೋಟಾದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕೂಡಿಹಾಕಬೇಕು. ಕೊಳವೆಯ ಖಂಡ ವಿಸ್ತಾರ

ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕೂಡಿ ಹಾಕಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಎತ್ತರವನ್ನೇ ಅಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ವಾಯುಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಭಾರಮಾಪಕದಿಂದ ತಿಳಿಯಬೇಕು.

ಉಪಕರಣವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಕೂಡಿಹಾಕಿದ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಗಾತ್ರವನ್ನೂ ಅಳೆಯಬೇಕು. ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಂತ ನಂತರ ವಾಯುವಿರುವ ಕೊಳವೆಯ ಎತ್ತರವನ್ನು ಮತ್ತು ಎರಡು ಕವಲುಗಳಲ್ಲೂ ಇರುವ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ (ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡ) ವನ್ನೂ ಅಳೆಯಬೇಕು. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಕೂಡಿಹಾಕಿದ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ತೆರೆದಿರುವ ಕವಲಿಗೆ ಪಾದರಸವನ್ನು ಬೆರೆಸುವುದರಿಂದ ಕೂಡಿಹಾಕಿದ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಸಲ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿ ಸಾರಿಯೂ ಕೂಡಿಹಾಕಿದ ಗಾಳಿ ಗಾತ್ರವನ್ನೂ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು.

ಒಟ್ಟು ಒತ್ತಡ=p ಸೆಂ. ಮಿ. ಹಾಗೂ ಗಾತ್ರ v ಸೆಂ. ಮಿ. ಎಂದು ತಿಳಿದರೆ $(p \times v)$ಗೆ ಬರುವ ಬೆಲೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಕೂಡಿಹಾಕಿದ ಗಾಳಿಯ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಅದರ ಒತ್ತಡಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

5. ಚಾರಲ್ಸ್‌ನ ನಿಯಮವನ್ನು ಹೇಳಿ ಇದು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನಳೆಯುವ ಹೊಸ ಸ್ಕೇಲಿನ ರಚನೆಗೆ ಹೇಗೆ ಅಡಿಪಾಯವಾಗಿದೆ ?

ಚಾರಲ್ಸ್‌ನು ಅನಿಲದ ಉಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ಗಾತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಅನಿಲದ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಆದಾಗ ಅದರ ಗಾತ್ರವೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಆಗುವದು. "ಒತ್ತಡವು ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿರುವಾಗ ಒಂದು ಅನಿಲದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1°C ಕಡಿಮೆಮಾಡಿದರೆ ಅದರ ಗಾತ್ರದ O°C ನಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಗಾತ್ರದ $\frac{1}{273}$ ಭಾಗದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು."

ಚಾರಲ್ಸ್‌ನ ಈ ನಿಯಮವು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಹೊಸ ಸ್ಕೇಲಿನ ರಚನೆಗೆ ಅಡಿಪಾಯವಾಗಿದೆ.

ಉಷ್ಣತೆ 1°C ಇಳಿದರೆ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವು O°C ನಲ್ಲಿರುವ ಅದರ ಗಾತ್ರದ $\frac{1}{273}$ ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು. ಅನಿಲದ ಉಷ್ಣತೆ 273°C ಆದಾಗ ಅದರ ಗಾತ್ರ ಶೂನ್ಯವಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ 273°C ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಸೊನ್ನೆ (O°A) ಉಷ್ಣತೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಎಲ್ಲ ಅನಿಲಗಳು ಈ ಉಷ್ಣತೆ ತಲುಪುವ ಮೊದಲೇ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲವೇ ಘನೀಭವಿಸುತ್ತವೆ–273° ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು O ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ಹೊಸ ಉಷ್ಣತೆಯ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ ಇಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಸ್ಕೇಲಿನ ಒಂದು ಭಾಗವು ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣತೆಗೆ 273 ನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದರೆ ಹೊಸ ಸ್ಕೇಲಿಗೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಕೆಲ್ವಿನ್ ಎಂಬವನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು ಇದಕ್ಕೆ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲ್ ಅಥವಾ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಸ್ಕೇಲ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಸಂಕೇತ K ಅಥವಾ A ಆದ್ದರಿಂದ X°C=(X+273)°K ಅಥವಾ (X+273)°A.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

I 1. ದ್ರವದ ಅಣುಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಇರುವ ಮೂರು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಾವವು?

ದ್ರವದ ಅಣುಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಇರುವ ಮೂರು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ—(1) ಹಿಂತಿರುಗುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ದ್ರವದ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ.

(2) ದ್ರವದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹಿಂತಿರುಗುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಆಗ ಸಾಂದ್ರೀಭವನ ಅಥವಾ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣವಾಗುವದು (Condensation) ದ್ರವದಿಂದ ಗಾಳಿಗೆ ಹೊರಟು ಹೋದ ಅಣುಗಳು ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗುವದು ಸಾಂದ್ರೀಭವನ.

(3) ಈ ಎರಡೂ ಕಾರ್ಯಗಳ ನಡುವೆ ಸಮಸ್ಥಿತಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಭಾಷ್ಪೀ

ಭವನದ ದರ ಸೊನ್ನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲಿನ ವಾಯುವು ದ್ರವದ ಆವಿಯಿಂದ ಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

2. "ಬಾಷ್ಪೀಭವನದಿಂದ ದ್ರವವು ಶೈತ್ಯಹೊಂದುತ್ತದೆ" ವಿವರಿಸಿರಿ.

ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಅದು ದ್ರವದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ಪ್ರಯತ್ನಿದರೆ ಅದು ತನ್ನನ್ನು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಎಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಬಲವನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುವದು. ಅದು ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದರೆ ದ್ರವವಸ್ತುವಿನ ಬಾಷ್ಪವಾಗುತ್ತದೆ ಅಣುಗಳು ಸದಾ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವದಕ್ಕೆ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಬಾಷ್ಪೀಭವನವು ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನಡೆಯುವ ಪರಿಣಾಮ ಇದರಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾದ ವೇಗವುಳ್ಳ ಅಣುಗಳು ಮಾತ್ರ ದ್ರವದಿಂದ ವಿಮೋಚನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಉಳಿದ ಅಣುಗಳು ಸರಾಸರಿ ವೇಗವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ದ್ರವದ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಗೂಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬಾಷ್ಪೀಭವನದಿಂದ ದ್ರವವು ಶೈತ್ಯ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

II. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರಿ—

(a) ಅಣುಗಳು ದ್ರವದಿಂದ ಸದಾ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಬಾಷ್ಪೀಭವನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಬಾಷ್ಪೀಭವನದದಿಂದ ದ್ರವವು ಶೈತ್ಯ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

(b) ಗೊತ್ತಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡಕ್ಕೂ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ನಿಯಮವನ್ನು ಬಾಯಲನು 1662 ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

(c) ಬಾಯಲನ ನಿಯಮವು ಒತ್ತಡದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಬಲ್ಲ ಅಮೋನಿಯಾದಂಥ ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವದಿಲ್ಲ.

(d) $-273°C$ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಸೊನ್ನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(e) ಕೆಲ್ವಿನ್ ಎಂಬವನು ಹೊಸತಾದ ಉಷ್ಣತೆಯ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು.

(f) ಅನಿಲಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ಗಾತ್ರಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು 1767 ರಲ್ಲಿ ಚಾರಲ್ಸ್ ಎಂಬುವವನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದನು.

ಭಾಗ I ರ ಮೇಲೆ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

I 1. ಶುಕ್ರ ಹಾಗೂ ಅಂಗಾರಕ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆಯಿರಿ.

ಶುಕ್ರ ಹಾಗೂ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಗಳೆರಡೂ ಸೌರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಸೇರದವುಗಳಾಗಿವೆ.

(a) **ಶುಕ್ರ**— ಶುಕ್ರಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಎರಡನೆಯದಾಗಿದೆ. ಇದು ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯಷ್ಟೇ ದೊಡ್ಡದು ಇದರ ವ್ಯಾಸ 12320 ಕಿ.ಮಿ. ಸೂರ್ಯನನ್ನು 224 ದಿನಗಳಿಗೊಂದಾವರ್ತಿ ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ 6 ಕೋಟಿ 72 ಲಕ್ಷ ಮೈಲುಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನನ್ನು 224 ದಿನಗಳಿಗೊಂದಾವರ್ತಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸುತ್ತಲೂ ದಟ್ಟವಾದ ಮೋಡ ಕವಿದಿರುವುದರಿಂದ ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈ ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತಲು ಇದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿಲ್ಲ. ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆ 550°C. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಭೂಮಿಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 81% ರಷ್ಟಿದೆ.

ವರ್ಷದ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತಮಯವಾದ ಕೂಡಲೇ ಮತ್ತು ಯಾವ ನಕ್ಷತ್ರವೂ ಗೋಚರಿಸುವವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೇ ಇದನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಆಗ ಇದನ್ನು ಸಂಜೆಯ ನಕ್ಷತ್ರ ಎನ್ನುವರು ವರ್ಷದ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯೋದಯಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂಚೆಯೇ ಇದು ಉದಯಿಸುವುದು. ಆಗ ಇದನ್ನು ಬೆಳಗಿನ ನಕ್ಷತ್ರ ಅಥವಾ ಬೆಳ್ಳಿಚುಕ್ಕೆ ಎನ್ನುವರು.

ಶುಕ್ರಗ್ರಹದಲ್ಲಿಯೂ ಕಲೆಗಳು ಕಾಣುವವು. ಇವನ್ನು ಮೊದಲು ನೋಡಿದವನು ಗೆಲಿಲಿಯೊ. ಇದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಉಪಗ್ರಹವೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ಗ್ರಹವು ಬಹಳವಾಗಿ ಮರಳುಗಾಡೆಂದೂ ಸದಾ ಬಿರುಗಾಳಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಖಗೋಳಜ್ಞರ ನಂಬಿಕೆ. ಇದರ ವಾಯುಮಂಡಲವು ಮುಖ್ಯ

ವಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಯಾವ ರೀತಿಯ ಜೀವಿಯೂ ಇಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ.

(b) **ಅಂಗಾರಕ**— ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಕ್ರಮವಾಗಿ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಗ್ರಹವಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸರಾಸರಿ 14 ಕೋಟಿ 15 ಲಕ್ಷ ಮೈಲು ಅಂತರದ ಮೇಲೆ ಇದೆ. ಇದರ ಕಕ್ಷೆ ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಗಾತ್ರ ಭೂಮಿಯ ಗಾತ್ರದ ಸುಮಾರು $\frac{1}{10}$ ದಷ್ಟು. ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ $24\frac{1}{2}$ ಗಂಟೆಗಳಿಗೊಂದಾವರ್ತಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಒಂದುಸಾರಿ ಸುತ್ತಲು 687 ದಿನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕಕ್ಷೆಯು ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷೆಯ ಹೊರಗಡೆ ಇದೆ. ಇದರ ಅಕ್ಷವು ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷದಂತೆ ಕಕ್ಷೆಯ ಪಾತಳಿಗೆ ಸ್ವಲ ಓರೆಯಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅಂಗಾರಕದಲ್ಲಿಯೂ ಋತು ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಡೇಮೀಸ್ ಮತ್ತು ಫೋಬಾಸ್ ಎಂಬ ಎರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ. ಇದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $\frac{1}{9}$ ರಷ್ಟಿದೆ. ಇದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆಯು 10°C. ನಿಂದ 30°C. ವರೆಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಆಮ್ಲಜನಕ, ನೀರಿನ ಆವಿ ಮತ್ತು ಹೇರಳವಾದ ಸಾರಜನಕ ಸೇರಿವೆ.

ಅಂಗಾರಕದ $\frac{2}{3}$ ಭಾಗವು ಮರಳುಗಾಡಿನಂತಿದೆ. ಈ ಮರುಳುಗಾಡು ಕೆಲವೆಡೆ ಕೆಂಪಾಗಿಯೂ ಕೆಲವೆಡೆ ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿಯೂ ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಗ್ರಹವು ಕೆಂಪಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹದ ಧ್ರುವ ಭಾಗಗಳು ಹಿಮದಿಂದ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಇದರ ಮೇಲೆ ಕಪ್ಪು ಗೆರೆಗಳು ಕಾಣುತ್ತಿವೆ. ಈ ಗೆರೆಗಳು ಸಾಭಾವಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಂದು ಖಗೋಲಜ್ಞರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದೊಂದು ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳು ಅಲ್ಲಿರಬಹುದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

2. **ಧೂಮಕೇತುಗಳ (Comets) ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೇನು ಗೊತ್ತಿದೆ?**

ಗಾತ್ರ, ಪ್ರಕಾಶ ಮತ್ತು ದೃಶ್ಯ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಒಂದರಿಂದೊಂದು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಧೂಮಕೇತುಗಳಲ್ಲಿ ವೇಷ್ಟನ, ಕೇಂದ್ರ, ಮತ್ತು ಬಾಲ ಹೀಗೆ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿವೆ.

ವೇಷ್ಟನ (Coma):— ಇದು ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವ ಅನಿಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸಮೂಹವಾಗಿದೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಮೋನಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಸಾಯನೋಜನ್ ಅನಿಲಗಳು ಹಾಗೂ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಂ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳ ಅನಿಲಗಳು ಇದರಲ್ಲಿವೆ. ಕೇಂದ್ರ (Nucleus) ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಅಗ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಯುತವಾದ ಚಿಕ್ಕೆಯಂತೆ ಇರುವದು. ಧೂಮಕೇತು ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಇದು ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ.

ಬಾಲವು ಮಂದ ಪ್ರಕಾಶದ ಹೊಗೆಯಂತಹ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದು ಈ ಬಾಲದ ಉದ್ದ 20 ಕೋಟಿ ಕಿ. ಮಿ ನಷ್ಟು ಇರಬಹುದು. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬಹಳ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಧೂಮಕೇತುವಿಗೆ ಸ್ವಯಂ ಪ್ರಕಾಶವಿರುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಯಂಪ್ರಕಾಶ ವುಂಟಾಗುವದು. ಕೆಲ ಹಗುರಾದ ಅನಿಲಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟು ಬಾಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತುವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೂರ ಹೊರಟುಹೋದಮೇಲೆ ಬಾಲದಲ್ಲಿಯ ಅನಿಲಗಳು ಧೂಮಕೇತುವಿನಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಕಕ್ಷೆ ದೀರ್ಘವೃತ್ತ, ಪರವಲಯ, ಅತಿಪರವಲಯ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದರಂತೆ ಆಕಾರವಿರಬಹುದು. ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುವ ಕಾಲಾವಧಿ ಧೂಮಕೇತುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ. ಎಂಕೆಯ (Encke) ಧೂಮಕೇತು 3⅓ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತಿದರೆ, ಹ್ಯಾಲಿಯ ಎಂಬುದು ಪ್ರತಿ 75-76 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿದರೆ, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ದರ್ಶನವು ಒಂದು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಘಟನೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಅನೇಕ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳೂ ಬೆಳೆದುಬಂದಿದ್ದವು. ಧೂಮಕೇತು ಪ್ರತಿ ಸಾರಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಹೊಸ ಬಾಲವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ದ್ರವ್ಯಕಣಗಳು ಅವಿರತವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಕ್ರಮೇಣ ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಣಗಳು

ಭಿನ್ನಭಿನ್ನವಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅಥವಾ ವಿಚ್ಛಿದ್ರವಾಗುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಧೂಮ ಕೇತುಗಳು ತಮ್ಮ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟ ನಂತರ ನಾಶಹೊಂದುತ್ತವೆ.

3. ನಕ್ಷತ್ರ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು ಯಾವವು?

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಅನೇಕ ಗುಂಪುಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ರಾಶಿಚಕ್ರದಲ್ಲಿ 12 ಪುಂಜಗಳಿವೆ. ಅವಲ್ಲದೆ ಸಪ್ತರ್ಷಿ ಮಂಡಲ, ಲಘುಸಪ್ತರ್ಷಿಮಂಡಲ, ಮೃಗಶಿರಾ (Orion) ಕ್ಯಾಸಿಯಾಪಿಯಾ ಮೊದಲಾದವು ನಕ್ಷತ್ರ ಮಂಡಲ ಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು.

4. ಸಮವೇಗ ವಿಷಮವೇಗ ಹಾಗೂ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ, ವೇಗಾಪಕರ್ಷ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?

(a) ಸಮವೇಗ— ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ಸರಳರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಿದರೆ ಅದು ಸಮವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಸಮಾನ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಮಾನ ದೂರವನ್ನು ಚಲಿಸಿದರೆ ಇಲ್ಲವೇ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ದರೆ ಅದು ವಿಷಮ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಸಮವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವೇಗ ಹಾಗೂ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಆದರೆ ವಿಷಮ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಅಥವಾ ಎರಡೂ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ.

(b) ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ - ವೇಗಾಪಕರ್ಷ— ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವೇಗದ ಹೆಚ್ಚಳದ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎನ್ನುವರು. ವೇಗವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದಕ್ಕೆ ವೇಗಾಪಕರ್ಷ ಎನ್ನುವರು. ಹೀಗೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ವೇಗಾಪಕರ್ಷದಲ್ಲಿ ಅದು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು.

5. ವಿಷಮ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ಹೇಗೆ ತೆಗೆಯುವಿರಿ?

ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವಿಷಮ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸಿದರೆ ಕ್ರಮಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರವನ್ನು ಒಟ್ಟು ಕಾಲದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವು ಬರುವದು.

ಸರಾಸರಿ ವೇಗ= $\frac{\text{ಚಲಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ದೂರ}}{\text{ಕಾಲ}}$

6. **ಕಾರಣ ಕೊಡಿರಿ.**

(i) **ಕೊಡವನ್ನು ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಗಡಗಡೆಯಿಂದ ಇಳಿಸುವಾಗ ಕೊಡವು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿದಂತೆ ಗಡಗಡೆಯು ತಿರುಗುವ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.**

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುವ ವಸ್ತುವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೂ ಅದರ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವದು. ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 32 ಅಡಿ/ಸೆ. ದಷ್ಟು ಅದರ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುವದು. ಹೀಗಾಗಿ ಕೊಡವು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಹೋಗುವದರಿಂದ ಗಡಗಡೆಯು ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಿಂದ ತಿರುಗುವದು.

(ii) **ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದ ಕಲ್ಲಿನ ವೇಗವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಬರುತ್ತದೆ.**

ಭೂಮಿಯು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದ ಕಲ್ಲು ಈ ಆಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಿ ವೇಗವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

(iii) **ಒಂದು ಸಣ್ಣದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡದು ಹೀಗೆ ಎರಡು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಗೋಪುರದ ತುದಿಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಒಂದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅವು ಒಂದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಂದು ಮುಟ್ಟುತ್ತವೆ.**

ಆಧಾರ ತಪ್ಪಿದ ವಸ್ತುವು ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಮೂಲಕ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಭಾರವಿರಲಿ, ಹಗುರಿರಲಿ ಸಮವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ ಸಣ್ಣ ಹಾಗೂ ದೊಡ್ಡ ಕಲ್ಲುಗಳು ಸಮವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಗೋಪುರದ ತುದಿಯಿಂದ ಹೊರಟು ಏಕ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವವು.

7. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 5 ಅಡಿ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವು 4 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ 13 ಅಡಿ/ಸೆ ಆದರೆ ಅದರ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವೆಷ್ಟು ?

ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ$=\frac{\text{ಕೊನೆಯ ವೇಗ} - \text{ಆರಂಭದ ವೇಗ}}{\text{ಕಾಲ}}$

$=\frac{13-5}{4}=\frac{8}{4}$

$=2$ ಅಡಿ/ಸೆ

8. ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಸ್ಥಿರಾವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

(ಅ) 4 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕೊನೆಗೆ ಅದರ ವೇಗವೆಷ್ಟು ?

$V=gt=32\times4=128$ ಅಡಿ/ಸೆ

(ಬ) 2 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಎಷ್ಟು ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುವದು ?

$S=\frac{1}{2}gt^2$

$=\frac{1}{2}\times32\times2\times2=64$ ಅಡಿ

(ಕ) 3 ನೆಯ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಅದು ಕ್ರಮಿಸುವ ದೂರವೆಷ್ಟು ?

$S=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}\times32\times3\times3=144$ ಅಡಿ.

$S=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}\times32\times2\times2=64$ ಅಡಿ.

ಮೂರನೆಯ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಕೊನೆಗೆ 144 ಅಡಿ ದೂರ ಹಾಗೂ 2 ನೆಯ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಕೊನೆಗೆ 64 ಅಡಿ ದೂರ ಹೋಗುವದು. ಆದುದರಿಂದ 3 ನೆಯ ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ (144-64)=80 ಅಡಿ ಕ್ರಮಿಸುವದು.

9. ಒಂದು ಗೋಪುರದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬಿಟ್ಟ ಕಲ್ಲು 4 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ನೆಲಕ್ಕೆ ಮುಟ್ಟುವಾಗ ಅದರ ವೇಗವೆಷ್ಟು ? ಗೋಪುರದ ವೇಗವೆಷ್ಟು ?

$V=gt=32\times4=128$ ಅಡಿ/ಸೆಂ ವೇಗ.

ಗೋಪುರದ ಎತ್ತರ$=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}\times32\times4\times4=256$ ಅಡಿ.

10. 160 ಅಡಿ/ಸೆ ವೇಗದಿಂದ ಎಸೆದ ಕಲ್ಲು ಎಷ್ಟು ಸೆಕೆಂಡು ಗಳ ವರೆಗೆ ಮೇಲೆ ಏರುವದು ? ಅದು ಮೇಲೆ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ವರೆಗೆ ಹೋಗುವದು ?

ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದ ಕಲ್ಲು 32 ಅಡಿ/ಸೆ^{2} ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸಿ t ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ವೇಗವು o ಆಗುವದೆಂದು ತಿಳಿಯುವಾ.

$v = u + gt$

∴ ಇದರ ಕೊನೆಯ ವೇಗ=o

ವೇಗಾಪಕರ್ಷ=ಋಣವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ=32

∴ $u-32t=o$

$160=32t=o$

$160=32t$

∴ $t=160\div32=5$

∴ ಕಲ್ಲು 5 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ವರೆಗೆ ಮೇಲೇರುವದು.

∴ ಅದು ಆ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದರೆ 5 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವದು.

∴ ಅದು ಐದು ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವ ಅಂತರ=$\frac{1}{2}gt^2$

$=\frac{1}{2}\times32\times5\times5$

$=400$ ಅಡಿಗಳು.

∴ ಕಲ್ಲು 400 ಅಡಿ ಎತ್ತರದ ವರೆಗೆ ಹೋಗುವದು.

11. 144 ಅಡಿ ಎತ್ತರದಿಂದ ಬೀಳುವ ಕಲ್ಲು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮುಟ್ಟುವದು ? ಆಗ ಅದರ ವೇಗವು ಎಷ್ಟಿರುವದು ?

$\frac{1}{2}gt^2=144$

$gt^2=144\times\frac{2}{1}=288$

$32t^2=288$

$t^2=288\div32=9$

∴ $t=\sqrt{9}=3$ ಸೆಕೆಂಡು

∴ ಅದು 3 ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಮುಟ್ಟುವದು.

∴ ಆಗ ಅದರ ವೇಗ=gt=32 × 3=96 ಅಡಿ/ಸೆ.

12. ಸ್ಥಿರ ಜಡತ್ವ ಹಾಗೂ ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವ (Inertia)ಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿರಿ.

ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಚಲನೆಯ ಒಂದನೆಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ವಸ್ತುವು ಬಾಹ್ಯಪ್ರೇರಣೆ ಇಲ್ಲವೆ ಬಲವು ಪ್ರಯುಕ್ತವಾದ ಹೊರತು ತನಗಿದ್ದ ಸ್ಥಿರಾವಸ್ಥೆಯನ್ನಾಗಲೀ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ತನಗಿರುವ ವೇಗ ಪರಿಮಾಣವನ್ನಾಗಲಿ ಬದಲಿಸದೆ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವದು.

ಸ್ಥಿರ ಜಡತ್ವ:— ಕುದುರೆಯ ಸವಾರನು ಕುದುರೆಯು ಫಕ್ಕನೆ ನಾಗಲೋಟ ಮಾಡಿದರೆ ಹಿಂದೆ ಬೀಳುವನು. ಏಕೆಂದರೆ ಕುದುರೆಯ ಕೂಡ ಅವನ ಶರೀರದ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗವು ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಮೇಲಿನ ಭಾಗವು ಜಡತ್ವ ಧರ್ಮಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವದು. ಹೀಗಾಗಿ ಅವನು ಹಿಂದೆ ಬೀಳುವನು. ಉಗಿ ಬಂಡಿಯು ಒಮ್ಮೆಲೆ ಚಲಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಕುಳಿತವರು ಅದರ ಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಜೋಲಿ ಹೊಡೆಯುವರು. ಜಮಖಾನಕ್ಕೆ ದೊಣ್ಣೆಯಿಂದ ಬಡೆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರುವ ಧೂಳಿಯ ಕಣಗಳು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ದೊಣ್ಣೆಯಿಂದ ಜಮಖಾನೆಗೆ ಒಮ್ಮೆಲೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕೊಡುವದರಿಂದ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದ ಧೂಳಿಯ ಕಣಗಳಿಗೆ ಚಲನೆ ಸಿಗದೆ ಅವು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ.

ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವ:— ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವ ಬೈಸಿಕಲ್ಲಿಗೆ ಫಕ್ಕನೆ ಬ್ರೇಕನ್ನು ಹಚ್ಚಿದರೆ ಬೈಸಿಕಲ್ ಸವಾರನು ಮುಂದೆ ಬೀಳುತ್ತಾನೆ. ಓಡುತ್ತಿರುವ ಕುದುರೆಯು ಒಮ್ಮೆಲೆ ನಿಂತರೆ ಕುದುರೆಯ ಸವಾರನು ಮುಂದೆ ಜೋಲಿ ಹೊಡೆಯುವನು. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಉಗಿಬಂಡಿಯು ಒಮ್ಮೆಲೆ ನಿಂತರೆ ಒಳಗೆ ಕುಳಿತವರು ಅದು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಜೋಲಿಹೊಡೆಯುವರು. ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಉಗಿಬಂಡಿಯಿಂದ ಜಾಗ್ರತೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದೆ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುವವರು ಮುಂದೆ ಬೀಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನ ಶರೀರದ ಕೆಳಭಾಗವು ಫಕ್ಕನೆ ಸ್ಥಿರವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೇಲಿನ

ಭಾಗವು ಜಡತ್ವ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸರಿಸಿ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವದು. ಆದುದರಿಂದ ಅವನು ಮುಂದೆ ಬೀಳುತ್ತಾನೆ. ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದಜಿಗಿತ (Long jnmp) ಮಾಡುವ ಮುಂಚೆ ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಿಂದ ಓಡಿಬರುವರು.

13. ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಚಲನೆಯ ಮೂರು ನಿಯಮಗಳು ಯಾವವು? ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಡನೆ ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಚಲನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಕಾರಣಗಳಿಗೂ ಚಲನೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ 1686 ರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟನ್ನನು ಮೂರು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ.

ಚಲನೆಯ ಮೊದಲ ನಿಯಮ:— ಬಾಹ್ಯಪ್ರೇರಣೆ ಇಲ್ಲವೆ ಬಲವು ಪ್ರಯುಕ್ತವಾದ ಹೊರತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವು ತನಗಿದ್ದ ಸ್ಥಿರಾವಸ್ಥೆಯನ್ನಾಗಲೀ, ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ತನಗಿರುವ ವೇಗದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನಾಗಲೀ ಬದಲಿಸದೆ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವದು.

ಈ ನಿಯಮದಲ್ಲಿ ಜಡತ್ವದ ನಿಯಮವೂ ಬಲದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯೂ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ವಸ್ತು ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಜಡತ್ವ ಎನ್ನುವರು. ಜಡತ್ವದಲ್ಲಿ ಎರಡುಬಗೆಗಳು ಸ್ಥಿರ ಜಡತ್ವ, ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವ. ಸ್ಥಿರ ಜಡತ್ವಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ— ಉಗಿಬಂಡಿಯು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಸಾಗಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಕುಳಿತವರು ಅದರ ಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಜೋಲಿ ಹೊಡೆಯುವರು. ಜಮುಖಾನಕ್ಕೆ ದೊಣ್ಣೆಯಿಂದ ಬಡಿದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರುವ ಧೂಳಿಯ ಕಣಗಳು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ದೊಣ್ಣೆಯಿಂದ ಜಮುಖಾನಕ್ಕೆ ಫಕ್ಕನೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕೊಡುವಾಗ ಧೂಳಿಯಕಣಗಳು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಹೀಗಾಗುವದು. ಚಲನೆಯ ಜಡತ್ವಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ- ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿರುವ ಉಗಿಬಂಡಿಯು ಒಮ್ಮೆಲೆ ನಿಂತರೆ ಒಳಗೆ ಕುಳಿತವರು ಅದು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಜೋಲಿ ಹೊಡೆಯುವರು.

ಈ ಮೊದಲ ನಿಯಮದಿಂದ ಬಲದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯೂ ತಿಳಿಯುವುದು. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗಿ ಅದರ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನಾಗಲಿ

ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಸಮಚಾಲನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನಾಗಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಬಲ್ಲ ಇಲ್ಲವೆ ಬದಲಾಯಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಹವಣಿಸುವ ಕಾರಣವೇ ಬಲ.

ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಚಲನೆಯ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮ:— ಮೂಲಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಲನಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯುವದು.

ಈ ನಿಯಮದಿಂದ ನಮಗೆ ಬಲವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಮೂಲಮಾನಗಳು ಸಿಗುವವು. ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯು ಬಲಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವದು ಮತ್ತು ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯುವದು.

ಈ ನಿಯಮದಿಂದ ನಮಗೆ ಬಲವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಮೂಲಮಾನಗಳು ಸಿಗುವವು. ಚಲನ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿಯ ಬದಲಾವಣೆಯು ಬಲಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವದು ಮತ್ತು ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯುವದು.

ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಚಲನೆಯ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮ:— ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮವಾಗಿಯೂ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ನಿಯಮದಿಂದ ಬಲವೂ ಪ್ರತಿಭಟನೆಯೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯುವದು.

ನಾವು ಕೈಯನ್ನು ಮೇಜಿನಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದರೆ ಕೈಗೆ ಪೆಟ್ಟು ಹತ್ತುವದು. ನಾವು ಕೈಯನ್ನು ಮೇಜಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುವದು ಕ್ರಿಯೆ, ಕೈಗೆ ಪೆಟ್ಟು ಹತ್ತುವದು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ. ಕಮ್ಮಾರನು ಅಡಿಗಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಂಡನ್ನು ಇಟ್ಟು ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಬಡಿದಾಗ ಸುತ್ತಿಗೆಯು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹಾರುತ್ತದೆ. ಚೆಂಡನ್ನು ಬ್ಯಾಟಿನಿಂದ ಒಡೆದಾಗ ಬ್ಯಾಟು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈಸುವವನು ಕೈಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹಿಂದೆ ಒತ್ತಿದಾಗ ನೀರು ಅವನನ್ನು ಮುಂದೆ ನೂಕುತ್ತದೆ. ಪಕ್ಷಿಯು ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿಂದ ವಾಯುವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಬಡೆದಾಗ ವಾಯುವು ಪಕ್ಷಿಯ ಶರೀರವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಒತ್ತುತ್ತದೆ. ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನ ಹಲಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಮನುಷ್ಯನು ಜಿಗಿದಾಗ ಈ ಹಲಿಗೆಯು ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗಿ ಆಮೇಲೆ ಜಿಗಿದವನನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ನೂಕುತ್ತದೆ. ದೋಣಿಯಿಂದ

ದಂಡೆಯುಮೇಲೆ ಜಿಗಿಯುವಾಗ ದೋಣಿಯು ದಂಡೆಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯನು ನಡೆಯುವಾಗ ನೆಲವನ್ನು ಕಾಲಿನಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಓರೆಯಾಗಿ ಒತ್ತುವದರಿಂದ ನೆಲದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಅವನು ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡನ್ನು ಹಾರಿಸುವಾಗ ಬಂದೂಕು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಒದೆಯುತ್ತದೆ. ಮದ್ದು ಸ್ಫೋಟವಾಗುವಾಗ ಗುಂಡು ಮತ್ತು ಬಂದೂಕಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಸಮವಾಗಿಯೂ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಗುಂಡು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹಾರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಂದೂಕು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಒದೆಯುತ್ತದೆ. ಗುಂಡಿಗಿಂತ ಬಂದೂಕಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಹೆಚ್ಚು ಇರುವದರಿಂದ ಬಂದೂಕಿನ ವೇಗವು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

13. ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವೆಂದರೇನು ? 10 ಗ್ರಾಮ್ ಭಾರದ ವಸ್ತುವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 5 ಅಡಿ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸಿದರೆ ಇದರ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವೆಷ್ಟು ?

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗದ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ ಎನ್ನುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ— ಒಂದು ಕಟ್ಟಿಗೆಯೊಳಗೆ ಒಂದು ಮೊಳೆಯನ್ನು ಹೊಡೆಯಬೇಕಾದಾಗ ಮೊಳೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕಲ್ಲನ್ನು ಇಟ್ಟರೆ ಮೊಳೆ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಒಳಗೆ ಹೋಗುವದಿಲ್ಲ. ಕಲ್ಲನ್ನು ಎತ್ತಿ ಅದಕ್ಕೆ ವೇಗವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಮೊಳೆಗೆ ಬಡೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಕಲ್ಲನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ವೇಗದಿಂದ ಮೊಳೆಯ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದರೂ ಮೊಳೆಯು ಕಟ್ಟಿಗೆಯೊಳಗೆ ಹೋಗಲಾರದು. ಚಿಕ್ಕ ಕಲ್ಲಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಕಡಿಮೆ ಇದೆ. ಹೆಚ್ಚು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ಕಲ್ಲು ಅವಶ್ಯವಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮೊಳೆಯ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮವು ಕಲ್ಲಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣಕ್ಕೆ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ ಎನ್ನುವರು. ಮೊಳೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾದರೆ ಕಲ್ಲಿನ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಚಲನಪರಿಮಾಣವು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗೂ ವೇಗಕ್ಕೂ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವದು.

ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ = ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ವೇಗ

$$M = mv$$
$$= 10 \times 5$$
$$= 50$$

∴ 10 ಗ್ರಾಂ ಭಾರದ ವಸ್ತುವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 5 ಅಡಿ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸಿದರೆ ಅದರ ಚಲನ ಪರಿಮಾಣ 50.

15. 16 ಪೌಂಡು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ವಸ್ತುವು 5 ಅಡಿ/$ಸೆ^2$ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಲವು ಎಷ್ಟು ?

ಬಲ = ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ

$$F = ma$$
$$= 16 \times 5$$

= 80 ಪೌಂಡಲ್.

16. 12 ಪೌಂಡು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ 72 ಪೌಂಡು ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೆ ಅದು ಎಷ್ಟು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಿಂದ ಚಲಿಸುವದು ?

$$F = ma$$

ಬಲ = ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ × ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ

$$72 = 12a$$
$$a = \frac{72}{12}$$

= 6 ಅಡಿ/$ಸೆ^2$

17. 72 ಸೆ. ಮಿ. ಒತ್ತಡವಿರುವಾಗ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಮಾಣದ ವಾಯುವಿನ ಗಾತ್ರವು 400 ಘ. ಸೆ. ಮಿ. ಇರುತ್ತದೆ. 60 ಸೆ. ಮಿ. ಒತ್ತಡ ಇರುವಾಗ ಅದರ ಗಾತ್ರವೆಷ್ಟು ?

ಬೊಯಲನ ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟ ಪರಿಮಾಣದ ವಾಯು ವಿನ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತಡ ಇವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಅಷ್ಟಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ವಾಯುವಿನ 1 ನೆಯ ಒತ್ತಡ = P_1 = 72 ಸೆ. ಮಿ.

,, ,, ಗಾತ್ರ = V_1 = 400 ಘನ ಸೆ. ಮಿ.

,, 2 ನೆಯ ಒತ್ತಡ = P_2 = 60 ಸೆ ಮಿ.

,, ,, ಗಾತ್ರ V_2 = ಘನ ಸೆ ಮಿ.

$$P_2V_2 = P_1 V_1$$

$$\therefore 60 \times V_2 = 72 \times 400$$

$$\therefore V = \frac{72 \times 400}{60}$$

$$= 480.$$

∴ ವಾಯುವಿನ ಎರಡನೆಯ ಗಾತ್ರ 480 ಘನ ಸೆ.ಮಿ.

18. ಬಲದ ಪೂರ್ಣ ಕಲ್ಪನೆಯಾಗಲು ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಸಂಗತಿಗಳಾವವು ?

ಬಲದ ಪೂರ್ಣ ಕಲ್ಪನೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅದು ನಡೆಯುವ ಪ್ರಯೋಗ ಅದು ನಡೆಯುವ ದಿಕ್ಕು ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ ಈ ಮೂರು ಸಂಗತಿಗಳು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯಿಂದ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಯೋಗ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಸರಳರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯುವದು. ಬಲವು ನಡೆಯುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸರಳರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆದು ಬಾಣದ ತುದಿಯಿಂದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು ಯೋಗ್ಯ ಸ್ಕೇಲನ್ನು ಹಿಡಿದು ಬಲವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬಹುದು.

19. ಬಲಗಳ ಫಲಿತ, ಘಟಕ ಬಲಗಳು ಹಾಗೂ ಬಲಗಳ ಸಂಯೋಗ ಎಂದರೇನು ?

ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಇಲ್ಲವೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಲಗಳ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಆಗುವಷ್ಟೇ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಒಂದೇ ಬಲಕ್ಕೆ ಆ ಎಲ್ಲ

ಬಲಗಳು ಫಲಿತ ಎನ್ನುವರು. ಆ ಎಲ್ಲ ಬಲಗಳಿಗೆ ಘಟಕ ಬಲಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಘಟಕ ಬಲಗಳ ಫಲಿತ ತೆಗೆಯುವ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಬಲಗಳ ಸಂಯೋಗ ಎನ್ನುವರು.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಲಗಳು ನಡೆಯಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾದ ಉಗಿಬಂಡಿಗೆ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಎಂಜಿನುಗಳನ್ನು ಹಚ್ಚುತ್ತಾರೆ. ನದಿಯನ್ನು ದಾಟಕೊಂಡು ಅದರ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಈಸುವ ಮನುಷ್ಯನು ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ಅವನ ಮೇಲೆ ಬೇರೊಂದು ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಒಯ್ಯುವ ಪ್ರವಾಹವು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಇಲ್ಲವೆ ಎರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಲಗಳು ವರ್ತಿಸಿದರೆ ಆ ಎಲ್ಲ ಬಲಗಳ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆ ಬಿಂದುವು ಚಲಿಸಲಾರದು. ಅವೆಲ್ಲ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಒಂದೇ ಬಲವಾಗುವಂತೆ ಪರಿಣಮಿಸಿ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವದು.

ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಲಗಳು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಅವುಗಳ ಫಲಿತವು ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತದಷ್ಟು ಆಗುವದು ಮತ್ತು ಅದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವದು. ಉದಾಹರಣೆ:— 4 ಕಿ. ಗ್ರಾಂ. ಮತ್ತು 5 ಕಿ. ಗ್ರಾಂ ತೂಕಗಳು ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳ ಫಲಿತವು $4+5=9$ ಕಿ. ಗ್ರಾಂ ತೂಕ ಆಗುವದು. ಮತ್ತು ಅದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವದು.

ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಲಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವಾಗ ಅವುಗಳ ಫಲಿತವು ಆ ಬಲಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಷ್ಟು ಬಲದಿಂದ ಅಧಿಕ ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವದು. ಎರಡು ಸಮಬಲಗಳು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳ ಫಲಿತವು ಶೂನ್ಯವಾಗಿ ಆ ಬಿಂದುವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯುವದು.

ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಲಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕೋನ ಮಾಡಿ ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳ ಫಲಿತದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನೂ ದಿಕ್ಕನ್ನೂ ಬಲಗಳ ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜದ ನಿಯಮದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

20. ಬಲದ ವಿಭೇದನೆ ಎಂದರೇನು? ಅದನ್ನು ಏಕೆ ವಿಭಜಿಸುತ್ತಾರೆ? ಇದನ್ನು ರೋಲರನ್ನು ಎಳೆಯುವ ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಲವನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಎರಡು ಘಟಕ ಬಲಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು. ಕೊಟ್ಟಬಲವನ್ನು ಕರ್ಣವಾಗುವಂತೆ ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜವನ್ನು ರಚಿಸಿದರೆ ಆ ಕಾರ್ಯಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡುವ ಎರಡು ಪಾರ್ಶ್ವ ಭುಜಗಳು ಅದರ ಎರಡು ಘಟಕ ಬಲಗಳನ್ನು ಕೊಡುವದು. ಒಂದು ಬಲವನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಲಂಬಕೋನ ಮಾಡುವ ಎರಡು ಘಟಕ ಬಲಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವ ಪದ್ಧತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದು ಬಲವನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಪರಿಮಾಣವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಘಟಕ ಬಲಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವದಕ್ಕೆ ಬಲಗಳ ವಿಭೇದನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಾರ್ಗದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ರೋಲರವನ್ನು ಅದರ ಹಿಡಿಯಿಂದ ಎಳೆಯುವಾಗ ಕೈಯಿಂದ ಹಚ್ಚಿದ AC ಬಲವನ್ನು ಎರಡು ಬಲಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು. AB ಬಲವು ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿದ್ದು ರೋಲರ ಎಳೆಯಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. AB ಗೆ ಲಂಬಕೋನ ಮಾಡುವ AB ಘಟಕ ಬಲವು ರೋಲರಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ರೋಲರಿಗೂ ನೆಲಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಘರ್ಷಣೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ರೋಲರವನ್ನು ಎಳೆಯುವದು ಸುಲಭವಾಗುವದು.

21. ಕಾರಣ ಕೊಡಿರಿ.

(a) ಬೆನ್ನ ಮೇಲೆ ಹೊರೆ ಇರುವ ಕೂಲಿಕಾರನು ಮುಂದೆ ಬಾಗುವನು.

ಕೂಲಿಕಾರನು ನಿಂತಾಗ ಅವನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ತೆಗೆದ ಲಂಬವು ಅವನ ಪಾದಗಳ ನಡುವೆ ಬೀಳುವದು. ಅವನ ಬೆನ್ನಮೇಲೆ ಹೊರೆ ಇದ್ದರೆ ಅವನ ತೂಕದೊಂದಿಗೆ ಹೊರೆಯ ತೂಕವೂ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವದು. ಈ

ಸಂಯುಕ್ತ ತೂಕದ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಅವನ ಬೆನ್ನಹಿಂದೆ ಇರುವದು. ತಾನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಲು ಈ ಹೊಸ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ತೆಗೆದ ಭೂಲಂಬ ರೇಖೆಯು ತನ್ನ ಆಧಾರತಳದಲ್ಲಿಯೇ ಹಾಯಬೇಕೆಂದು ಹಿಂದೆ ಇರುವ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಮುಂದೆ ತರಲಿಕ್ಕೆ ಅವನು ಮುಂದೆ ಬಗ್ಗಬೇಕಾಗುವದು.

(b) ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಕೆಯು ತುಂಬಿದ ಗಾಡಿಗಿಂತ ಹುಲ್ಲನ್ನು ತುಂಬಿದ ಗಾಡಿಯು ಬೀಳುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು.

ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಕೆಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದ ಗಾಡಿಯ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಕೆಳಗಿರುವದರಿಂದ ಅದು ಉರುಳುವ ಸಂಭವವಿರುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಎತ್ತರವಾಗಿ ಹೇರಿದ ಗಾಡಿಯ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಆಧಾರತಳದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವದು. ಇಂತಹ ಗಾಡಿಯು ಏರುತಗ್ಗುಗಳುಳ್ಳ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಓರೆಯಾದರೆ ಭೂಲಂಬ ರೇಖೆಯು ಆಧಾರತಳವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೊರಗೆ ಬೀಳುವದರಿಂದ ಗಾಡಿಯು ಉರುಳಿ ಬಿದ್ದು ಬಿಡುವದು.

(c) ದೋಣಿಯು ಚಲಿಸುವಾಗ ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲುವದಕ್ಕಿಂತ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವದು ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತ.

ದೋಣಿಯಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ನಿಂತರೆ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಮೇಲೆ ಹೋಗುವದು. ದೋಣಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತರೆ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಕೆಳಗಿಳಿದು ದೋಣಿಗೆ ಸ್ಥಿರ ಸಮತೋಲ ಭಾರವು ಬರುವದು. ಆದುದರಿಂದ ದೋಣಿಯು ಚಲಿಸುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲುವದಕ್ಕಿಂತ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವದು ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತ.

(d) ದ್ರವಮಾಪಕದ ಕೆಳಭಾಗದ ಗೋಲದಲ್ಲಿ ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ತುಂಬುತ್ತಾರೆ.

ದ್ರವಮಾಪಕದ ಕೆಳಭಾಗದ ಗೋಲದಲ್ಲಿ ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ತುಂಬುವದರಿಂದ ಅದರ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವು ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುವದು. ಮತ್ತು ದ್ರವಮಾಪಕವು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವದು. ಹೀಗಾಗಿ ದ್ರವವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವದು.

20. **ಒಂದೇ ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸಿರಿ.**

(a) **ಹಗ್ಗದ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವವನ ಆಧಾರ ತಳ ಯಾವದು ?**

ಹಗ್ಗದ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವವನಿಗೆ ಅವನ ಕಾಲುಗಳ ನಡುವಿನ ಹಗ್ಗವು ಅವನ ಆಧಾರ ತಳವು.

(b) **ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತ ಲಾಳಿಕೆ ಯಾವದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ ?**

ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತ ಲಾಳಿಕೆ ಅಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ.

(c) **ಘಟಕ ಬಲಗಳ ಫಲಿತ ತೆಗೆಯುವ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಏನೆನ್ನುವರು ?**

ಘಟಕ ಬಲಗಳ ಫಲಿತ ತೆಗೆಯುವ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಫಲಗಳ ಸಂಯೋಗ ಎನ್ನುವರು.

21. **ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿರಿ.**

(a) **ವಸ್ತುವಿನ ಆಧಾರ ತಳ:—** ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಆಧಾರತಳ ವೆಂದರೆ ಅದರ ತಳ ಮೈಯು ಸ್ಪರ್ಶಮಾಡುವ ಕ್ಷೇತ್ರ. ಈ ತಳವು ಒಂದು ರೇಖೆ ಆಗಿರಬಹುದು, ಒಂದು ಬಿಂದು ಆಗಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ—- ಕುರ್ಚಿಯ ತಳ ಎಂದರೆ ಅದರ ನಾಲ್ಕೂ ಕಾಲುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ದಾರವನ್ನು ಸುತ್ತಿದರೆ ಅದರಿಂದ ಸುತ್ತಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ಥಳವು. ಹಗ್ಗದ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವವನಿಗೆ ಅವನ ಕಾಲುಗಳ ನಡುವಿನ ಹಗ್ಗವು ಆಧಾರತಳವು. ಬೈಸಿಕಲ್ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತವನಿಗೆ ಆ ಬೈಸಿಕಲ್ಲಿನ ಚಕ್ರಗಳು ನೆಲಕ್ಕೆ ಸ್ಪರ್ಶ ಮಾಡುವ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ರೇಖೆಯು ಆಧಾರತಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಬೆರಳಿನ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಸಲಾಕೆಗೆ ಅದು ಬೆರಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಮಾಡುವ ಬಿಂದುವು ಆಧಾರತಳ ವಾಗುವದು.

(b) **ಸಮಭಾರ:—** ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಎಲ್ಲ ಬಲಗಳು ಸಮತೋಲದಲ್ಲಿದ್ದು ವಸ್ತುವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದರೆ ಆ ವಸ್ತುವು ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿರುವದು. ಆ ವಸ್ತುವು ಒಂದು ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇದ್ದಾಗ

ಅದು ಆಧಾರಕ್ಕೆ ತಗಲಿದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಆಧಾರದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುವವು. ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಅದರ ತೂಕ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಫಲಿತ ಹೀಗೆ ಎರಡು ಬಲಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ತೂಕದ ಕ್ರಿಯಾರೇಖೆಯು ಅದರ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದೊಳಗಿಂದ ಹಾಯುವದು. ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಫಲಿತವೂ ಆಧಾರತಳದೊಳಗಿನ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಹಾಯುವದು.

ಯಾವುದಾದರೊಂದು ವಸ್ತುವು ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿರಬೇಕಾದರೆ ಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದು ಅವುಗಳ ಕ್ರಿಯಾರೇಖೆಗಳು ಒಂದೇ ಇದ್ದು ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದೊಳಗಿಂದ ಹಾಯಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತು ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದೊಳಗಿಂದ ಹಾಯುವ ಭೂಲಂಬ ರೇಖೆಯು ಆಧಾರತಳದೊಳಗೆ ಇರಬೇಕು.

(c) **ಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರ:**– ಇದು ಸಮಭಾರದ ಒಂದು ಪ್ರಕಾರವಾಗಿದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಕೆಳಗೆ ಇರುವದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಓರೆ ಮಾಡಿದರೂ ವಸ್ತುವು ಪುನಃ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವದು. ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಓರೆಮಾಡಿ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದು ಪುನಃ ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದರೆ ಆ ವಸ್ತುವು ಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿರುವದು. ಇಂಥ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಓರೆ ಮಾಡಿದರೂ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಮೇಲೆ ಏರುವದು. ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವು ಪುನಃ ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವದು. ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವ ಭೂಲಂಬ ರೇಖೆಯು ಆಧಾರತಳದೊಳಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ತೆಗೆದ ಭೂಲಂಬ ರೇಖೆಯು ಆಧಾರತಳದಿಂದ ಹಾಯಬೇಕು. ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಬಹಳ ಕೆಳಗಿದ್ದು ಆಧಾರತಳಕ್ಕೆ ಸಮೀಪ ಇರಬೇಕು. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಕೆಳಭಾಗವು ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಜಡವಿರಬೇಕು, ಆಧಾರ ಸ್ಥಳವು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವು ಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಮಾಡಿಟ್ಟ ಲಾಳಿಕೆ, ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿಟ್ಟ ಪುಸ್ತಕ, ಮೊಳೆಗೆ ತೂಗಹಾಕಿದ ಕನ್ನಡಿ ತಳದ

ಮೇಲಿಟ್ಟ ಶಂಕು, ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಕೆ ಹೇರಿದ ಚಕ್ಕಡಿ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟ ದೀಪ ಇವು ಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು.

(d) **ಅಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರ:—** ಇಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಬಹಳ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಓರೆ ಮಾಡಿದರೆ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಮೊದಲಿಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಬರುವದಲ್ಲದೆ ಅದರಿಂದ ತೆಗೆದ ಭೂಲಂಬ ರೇಖೆಯು ಆಧಾರ ತಳದ ಹೊರಗೆ ಬೀಳುವದು. ಹೀಗೆ ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಓರೆ ಮಾಡಿಟ್ಟರೆ ಅದು ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಾರದೆ ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಇನ್ನಷ್ಟು ದೂರ ಸರಿದರೆ ಆ ವಸ್ತುವು ಅಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿರುವದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ— ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತ ಲಾಳಿಕೆ; ಬೆರಳಿನ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಸಲಾಕೆ, ಹುಲ್ಲನ್ನು ಹೇರಿದ ಚಕ್ಕಡಿ, ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತ ಶಂಕು ಇವು ಅಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರದ ವಸ್ತುಗಳು.

(e) **ತಟಸ್ಥ ಸಮಭಾರ:—** ತಟಸ್ಥ ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಎತ್ತರವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ. ವಸ್ತುವು ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವದು. ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಓರೆಮಾಡಿ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅದು ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಾರದೆ, ಹಿಂದಿನ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯದೆ ಹೊಸಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದರೆ ಆ ವಸ್ತುವು ತಟಸ್ಥ ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿಟ್ಟ ಲಾಳಿಕೆ, ಸಮತಳದಲ್ಲಿದ್ದ ಚೆಂಡು ಅಡ್ಡವಾಗಿಟ್ಟ ಶಂಕು ಮತ್ತು ಸಿಲಿಂಡರ ಇವು ತಟಸ್ಥ ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿರುವವು.

22. ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ,ಅಸ್ಥಿರ ಹಾಗೂ ತಟಸ್ಥ ಸಮಭಾರದ ವಸ್ತುಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

ವಸ್ತುವು ಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿರಲು ಅವರ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವು ಕೆಳಗೆ ಇರಬೇಕು. ಆಧಾರ ತಳವು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರಬೇಕು. ಇಂತಹ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ.

ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಇಡುವ ದೀಪದ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗವು ಜಡವಾಗಿಯೂ ಅಗಲವಾಗಿಯೂ ಇರುವದು ದೋಣಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡುವವರು ನಿಲ್ಲುವದಕ್ಕಿಂತ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವದು ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತ. ಅಂದರೆ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವು ಕೆಳಗೆ ಇಳಿದು ದೋಣಿಯು ಸ್ಥಿರ ಸಮಭಾರಕ್ಕೆ ಬರುವದು. ಟ್ರಾಮುಗಾಡಿ, ಬಸ್ಸು ಮೋಟಾರು ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಆಧಾರತಳವು ವಿಸ್ತಾರ ವಾಗಿಯೂ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವು ಬಹಳ ಕೆಳಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲಾಕೆಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದ ತಕ್ಕಡಿಯು ಸ್ವಲ್ಪ ಓರೆಯಾದರೂ ಬೀಳುವದಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅದರ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವು ತೀರ ಕೆಳಗಿದ್ದು ಇದು ಸ್ಥಿರಸಮಭಾರ ದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಎತ್ತರವಾಗಿ ಹೇರಿದ ಗಾಡಿಯ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವು ಆಧಾರ ತಳದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವದು. ಇಂತಹ ಗಾಡಿಯು ಏರುತಗ್ಗುಗಳುಳ್ಳ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಏರೆಯಾದರೆ ಭೂಲಂಬ ರೇಖೆಯು ಆಧಾರತಳವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೊರಗೆ ಬೀಳುವದರಿಂದ ಗಾಡಿಯು ಉರುಳಿ ಬಿದ್ದುಬಿಡುವದು ಆದುದರಿಂದ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಎತ್ತರವಾಗಿ ಚಕ್ಕಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೇರಬಾರದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವದು.

ಇಟಲಿದೇಶದ ಪಿಸಾ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಗೋಪುರವು ಓರೆಯಾಗಿ ನಿಂತಿರುವದು. ಅದು ಬೀಳದೆ ಹಾಗೆಯೇ ನಿಂತಿರುವದು. ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗವು ಬಹಳ ಭಾರವಿರುವದರಿಂದ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವು ಆಧಾರ ತಳಕ್ಕೆ ಸಮೀಪ ಇರುವದು. ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ತೆಗೆದ ಭೂಲಂಬವು ಆಧಾರತಳ ದೊಳಗೆ ಹಾಯುವದು. ಆದುದರಿಂದ ಅದು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಕಂಡರೂ ಸಮಭಾರದಲ್ಲಿರುವದು. ಹೇಗೆ ಉರುಳಿಸಿದರೂ ತಿರುಗಿ ಎದ್ದುನಿಲ್ಲುವ ಆಟದ ಬೊಂಬೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಗೋಲಾಕಾರದ ಸೀಸದ ತುಂಡನ್ನು ಹಾಕಿರುವದು ಆದರಿಂದ ಅದರ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಬಹಳ ಕೆಳಗೆ ಇರುವದು. ಗೊಂಬೆಯನ್ನು ಉರುಳಿಸಿದರೆ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಏರುವದರಿಂದ ಅದು ಪುನಃ ಎದ್ದು ನಿಲ್ಲುವದು.

ದ್ರವಮಾಪಕದ ಕೆಳಭಾಗದ ಗೋಲದಲ್ಲಿ ಸೀಸದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರುವದರಿಂದ ಅದು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವದು ಮನುಷ್ಯನು ನಿಂತಾಗ ಅವನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ತೆಗೆದ ಲಂಬವು ಅವನ ಪಾದಗಳ

ಮೇಲೆ ಬೀಳುವದು ಬೆನ್ನಮೇಲೆ ಹೊರೆ ಇದ್ದ ಮನುಷ್ಯನು ಮುಂದೆಬಾಗು-ವನು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಬೆನ್ನ ಮೇಲೆ ಭಾರ ಇರುವಾಗ ಅವನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಬೆನ್ನಹಿಂದೆ ಇರುವದು. ತಾನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಲು ಅವನು ತನ್ನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಪಾದಗಳ ಕೆಳಗೆ ಹಾಯಬೇಕೆಂದು ಮುಂದೆ ಬಾಗುವನು. ಟೊಂಕದ ಮೇಲೆ ತುಂಬಿದ ಕೊಡವಿದ್ದ ಹೆಂಗಸು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬಾಗುವಳು. ಅದರ ಕಾರಣ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವು ಆಧಾರತಳದಲ್ಲಿ ಹಾಯಬೇಕೆಂಬುದೇ ಆಗಿರು-ವದು. ಒಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ ಬಕೆಟು ಹಿಡಿದವನು ಮತ್ತೊಂದು ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಕೈಯನ್ನು ಚಾಚುವನು.

ಎತ್ತರವಾದ ದಿನ್ನೆ ಏರುವವನು ಮುಂದೆ ಬಾಗುವನು. ದಿನ್ನೆಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುವವನು ಹಿಂದೆ ಬಾಗುವನು. ಹೀಗೆ ಅವರು ತಮ್ಮ ಗುರುತ್ವ-ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಆಧಾರ ತಳದಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು.

23. **ಕೆಳಗಿನವುಗಳು ಸರಿಯೋ? ತಪ್ಪೋ? ತಪ್ಪಿದ್ದರೆ ಸರಿ ಮಾಡಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

(a) ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿಡುವ ದೀಪದ ತಳ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರಬಾರದು.

ತಪ್ಪು. ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿಡುವ ದೀಪದ ತಳ ವಿಸ್ತಾರವಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಆದರ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಆಧಾರತಳಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಾಗಿದ್ದು ಅದು ಬೀಳುವ ಸಂಭವ ಕಡಿಮೆ ಇರುವದು.

(b) ದಿನ್ನೆ ಇಳಿಯುವನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬಾಗುವನು. **ಸರಿ.**

(c) ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಅಂಗಾರಕ ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವೆ ಇವೆ.

ತಪ್ಪು. ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು ಅಂಗಾರಕ ಹಾಗೂ ಗುರು ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವೆ ಇವೆ.

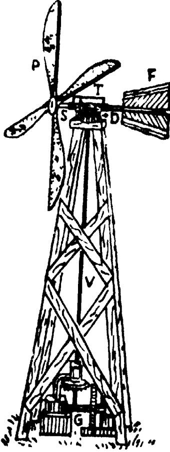
(d) ಮಣ್ಣಿನ ರಕ್ಷಣೆಯು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮಸ್ಯೆ; **ಸರಿ.**

(e) ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸನೆಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿದನು.

ತಪ್ಪು. ಚಲನೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಟನ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿದನು.

24. **ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

(a) **ಗಾಳಿಯಂತ್ರ:**—ಗಾಳಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಯಂತ್ರವೇ ಗಾಳಿಯಂತ್ರವಾಗಿದೆ. ಗಾಳಿಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಲಗು (Blade) ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ ಚಕ್ರವಿದೆ. ಚಕ್ರವನ್ನು ಒಂದು ಅಚ್ಚಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಈ ಅಚ್ಚಿಗೆ ಒಂದು ಜೊತೆ ಹಲ್ಲುಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದೆ. ಈ ಹಲ್ಲು ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಬೀಸುವ ಕಲ್ಲುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದೆ. ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಧಾನ್ಯವನ್ನು ತುಂಬಲು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ. ಗಾಳಿಯು ಚಕ್ರದ ಅಲಗುಗಳನ್ನು ತಾಗಿದಾಗ ಚಕ್ರವು ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಚಕ್ರದ ಈ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯಿಂದ ಅಚ್ಚು ಮತ್ತು ಹಲ್ಲುಚಕ್ರಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತವೆ. ಈ ಚಲನೆಯಿಂದ ಬೀಸುವ ಕಲ್ಲುಗಳೂ ಸಹ ತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಈ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಧಾನ್ಯವು ಕಲ್ಲುಗಳ ನಡುವೆ ಬಿದ್ದು ಅರೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಹಿಟ್ಟಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತದೆ.



ಗಾಳಿಯಂತ್ರವು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಗಾಳಿಯು ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಬಲವಾಗಿ ಬೀಸಬೇಕು. ಮತ್ತು ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಬೀಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಈ ಸೌಲಭ್ಯವು ದೊರೆಯುವದೋ ಅಂತಹ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಗಾಳಿಯಂತ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಯುರೋಪಿನ ಹಾಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಬೆಲ್ಜಿಯಂ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸೌಲಭ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಗಾಳಿಯಂತ್ರವು ಚಕ್ರ ಅಚ್ಚು ಮತ್ತು ಹಲ್ಲುಚಕ್ರಗಳು ಇವುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಆಗಿದೆ.

(b) **ಶಾಖದ ಪರಿಣಾಮಗಳು- ರೇಖಾವಿಕಾಸ:**— ಶಾಖದಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ವಿಕಾಸಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಘನ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಉದ್ದ ಅಗಲ ಮತ್ತು ದಪ್ಪ ಇದೆ. ಘನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳ

ವಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ರೇಖಾವಿಕಾಸ ಅಥವಾ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವಿಕೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಘನವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1°C.ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಆಗುವ ಉಷ್ಣದ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೂ ಅದರ ಮೊದಲಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಅದರ ರೇಖಾವಿಕಾಸವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ–0°C. ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲೋಹದ ಸಲಾಕಿಯ ಉದ್ದ L_0 ಆಗಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು t°C. ವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಉದ್ದ Lt ಎಂದು ತಿಳಿಯೋಣ. ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಆದ ಹೆಚ್ಚಳ $(Lt-L_0)$ ಈ ಹೆಚ್ಚಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವುಗಳ ಉದ್ದ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವುಗಳ ಉದ್ದ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಹೆಚ್ಚಳವು L_0ಕ್ಕೂ t°C.ಕ್ಕೂ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. $(Lt-L_0) \propto L_0 t$ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ $Lt-L_0=LLt$ (ಇಲ್ಲಿ $\propto$ ಎಂಬುದು ರೇಖಾವಿಸ್ತರಣ ಗುಣಾಂಕ. ಇದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ.)

ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ರೀತಿ ರೇಖಾವಿಸ್ತರಣ ಗುಣಾಂಕವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು—

$$\text{ರೇಖಾವಿಸ್ತರಣ ಗುಣಾಂಕ} = \frac{\text{(ವಸ್ತುವಿನ) ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಆದ ವಿಸ್ತಾರ}}{\text{(ವಸ್ತುವಿನ)ಪ್ರಾರಂಭ ಉದ್ದ} \times \text{ಉಷ್ಣತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳ}}$$

ರೇಖಾವಿಸ್ತರಣ ಅಥವಾ ರೇಖಾವಿಕಾಸ ಗುಣಾಂಕ ಎಂದರೆ ಮೂಲಮಾನ ಉದ್ದದಷ್ಟು ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ನಷ್ಟು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಾಗುವ ಉದ್ದದ ಹೆಚ್ಚುವರಿಯೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ರೇಖಾವಿಕಾಸ ಗುಣಾಂಕ.

ಘನವಸ್ತುಗಳ ವಿಕಾಸ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ 0°C. ನಲ್ಲಿರುವ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉದ್ದವನ್ನೇ ಪ್ರಾರಂಭ ಉದ್ದ ಎಂದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವರು.

$$- = \frac{L_2-L_1}{L_1\,(t_2-t_1)}$$

ಇಲ್ಲಿ L_1 = t°C. ನಲ್ಲಿರುವ L_2 = t°C. ನಲ್ಲಿರುವ ಉದ್ದ.

(c) **ಶಾಖದ ಪರಿಣಾಮಗಳು — ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಕಾಸ :—**
ಘನವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಕ್ಷೇತ್ರವೂ ವಿಕಾಸಹೊಂದುವದು. ಇದಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಮೈ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಕ್ಷೇತ್ರವಿಕಾಸ ಎನ್ನುವರು. "ಒಂದು ಚದರ ಮೂಲಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಷ್ಟು ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ನಷ್ಟು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಾದ ಹೆಚ್ಚುವರಿಯೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಕ್ಷೇತ್ರವಿಕಾಸ ಗುಣಾಂಕ. ಇದು ಕೂಡ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವದು.

$t_1{}^{\circ}C$. ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರ A_1 ಹಾಗೂ $t_2{}^{\circ}C$. ನಲ್ಲಿ ಅದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತಾರ A_2 ಎಂದು ತಿಳಿದರೆ

ಕ್ಷೇತ್ರವಿಕಾಸ ಗುಣಾಂಕ $= \frac{A_2-A_1}{A_1\ (t_2{}^{\circ}c\ t_1{}^{\circ}c)}$

$= \frac{\text{(ವಸ್ತುವಿನ) ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಾದ ಹೆಚ್ಚಳ}}{\text{(ವಸ್ತುವಿನ) ಪ್ರಾರಂಭ ಕ್ಷೇತ್ರ} \times \text{ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಳ}}$

ಘನವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಕಾಸಕ್ಕೂ ಇನ್ನುಳಿದ ವಿಕಾಸಗಳಿಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಇದೆ.

(d) **ಶಾಖದ ಪರಿಣಾಮಗಳು: ಘನವಿಕಾಸ:-** ಒಂದು ಘನ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಆದ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಘನವಿಕಾಸ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರದಷ್ಟು ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡಿನಷ್ಟು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಆದ ಹೆಚ್ಚಳವೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಘನವಿಕಾರ ಗುಣಾಂಕ. ಇದನ್ನು r(gama) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಿಂದ ಇದನ್ನು ಹೀಗೆ ಹೇಳಬಹುದು–

$t_1{}^{\circ}C$ನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರ V_1 ಇದ್ದರೆ $t_2{}^{\circ}C$ನಲ್ಲಿ ಅದರ ಗಾತ್ರ V_2 ಇದ್ದರೆ–

$$r = \frac{V_2-V_1}{V_1(t^{\circ}C_2C-t_1{}^{\circ})}$$

ಘನವಿಕಾಸ ಗುಣಾಂಕ$= \frac{\text{(ವಸ್ತುವಿನ) ಗಾತ್ರದಲ್ಲಾದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ}}{\text{(ವಸ್ತುವಿನ) ಪಾರಂಭ ಗಾತ್ರ} \times \text{ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಳ}}$

ಘನವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಾಗುವ ಮೂರು ಬಗೆಯ ವಿಕಾಸಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಕಾಸ ಗುಣಾಂಕವು ಅದರ ರೇಖಾವಿಕಾಸ ಗುಣಾಂಕದ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಇರುವದು ಮತ್ತು ಗಾತ್ರವಿಕಾಸ ಗುಣಾಂಕವು ರೇಖಾವಿಕಾಸ ಗುಣಾಂಕದ ಮೂರರಷ್ಟು ಇರುವದು ಹೀಗಾಗಿ ರೇಖಾವಿಕಾಸ, ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಕಾಸ ಹಾಗೂ ಘನವಿಕಾಸಗಳ ನಡುವಿನ ಪ್ರಮಾಣ 1: 2: 3 ಇರುವದು.

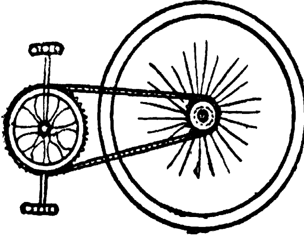
೨೫. ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ಅರ್ಥ ವಿವರಿಸಿರಿ.

(a) **ಉಷ್ಣ ಗ್ರಹಣಶಕ್ತಿ:**—ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1°C ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶಾಖಕ್ಕೆ ಅವರ ಉಷ್ಣಗ್ರಹಣಶಕ್ತಿ (Thermal Capacity) ಎನ್ನುವರು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಉಷ್ಣ ಗ್ರಹಣಶಕ್ತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತದೆ.

(b) **ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ:** - 1 ಗ್ರಾಂ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1°C ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖವನ್ನು ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ ಅಥವಾ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ (Specific heat)ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು 1762 ರಲ್ಲಿ ಜೋಸೆಫ್ ಬ್ಲ್ಯಾಕ್ ಎಂಬವನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಸೂಚಿಸಿದನು ಇದನ್ನು S ಎಂಬ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸಂಕೇತಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಗ್ರಾಂಗೆ ಪ್ರತಿ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್‌ಗೆ ಇಂತಿಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಎಂದು (Calories per gram per degree centigr-ade) ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು s ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವನ್ನು 1°C ನಷ್ಟು ಕಾಯಿಸಲು ($m \times s$) ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳ ಶಾಖ ಬೇಕಾಗುವದು. ಅದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು t°C. ನಷ್ಟು ಕಾಯಿಸಲು ($m \times s \times t$) ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಷ್ಟು ಶಾಖ ಬೇಕಾಗುವದು. ಇದನ್ನು Q ಎಂದು ಸಂಕೇತಿಸಿದರೆ $Q = m \times s \times t$ ಅಥವಾ $m \times s = c$ ಎಂದು ಸಂಕೇತಿಸಿದರೆ $Q = ct$ ಎಂದಾಗುವದು. ಗೊತ್ತಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಮಟ್ಟದ ವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖಕ್ಕೂ ಅಷ್ಟೇ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖಕ್ಕೂ ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಎನ್ನುವರು.

ಸಮಾನ ಜಲ: — ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣಗ್ರಹಣ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಉಷ್ಣಗ್ರಹಣ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಸಮಾನಜಲವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೊತ್ತ m ಗ್ರಾಮುಗಳಿರಲಿ. ಅದರ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ s ಇದ್ದರೆ ಅದರ ಉಷ್ಣ ಗ್ರಹಣ ಶಕ್ತಿಯು m × s ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು/ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಇರುವದು. ಆದರ ಸಮಾನ ಜಲವು w ಆದರೆ w = m s ಗ್ರಾಮುಗಳು ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಉಪಗ್ರಹಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಮತ್ತು ಆದರ ಸಮಾನ ಜಲವನ್ನು ಸೂಚಿ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಮೂಲಮಾನ ಮಾತ್ರ ಬೇರೆಬೇರೆ.

(f) **ಸರಪಣಿ** (Chain) : — ಸರಪಣಿಯು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುವದು. ಅನೇಕ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೈಸಿಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಪೆಡಲ್, ಚಕ್ರ ಹಾಗೂ ಸ್ಪ್ರಾಕೆಟ್ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಇವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು (ಚಿತ್ರ ನೋಡಿರಿ). ಬೈಸಿಕಲ್ಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಹಲ್ಲು ಚಕ್ರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರದೆ ಸುಮಾರು 50 ಸೆಂ.ಮಿ. ಅಂತರದಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಚಕ್ರಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಪಣಿಯಿಂದ ಸೇರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪೆಡಲ್ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ 45 ಹಲ್ಲುಗಳು ಸ್ಪ್ರಾಕೆಟ್ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ 18 ಹಲ್ಲುಗಳೂ ಇವೆ. ಪೆಡಲ್ ಚಕ್ರವು ಒಂದು ಸುತ್ತು ಬರುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಸ್ಪ್ರಾಕೆಟ್ ಚಕ್ರವು $2\frac{1}{2}$ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಮುಗಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಪೆಡಲ್‌ಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತಿದರೆ ಹಿಂದಿನ ಚಕ್ರವು $2\frac{1}{2}$ ಸುತ್ತು ಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.



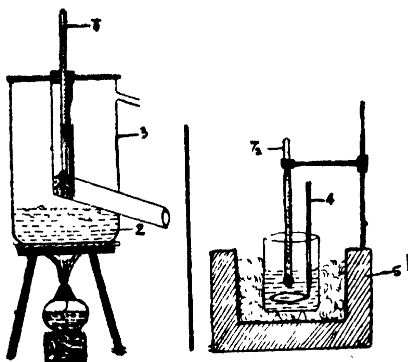
ಬೈಸಿಕಲ್ ಸರಪಣಿ ಮತ್ತು ಪೆಡಲ್ ಸ್ಪ್ರಾಕೆಟ್ ಚಕ್ರಗಳು

ಸರಪಣಿ ಮತ್ತು ಗಿಯರ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಪೆಡಲ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವು ವಾಹನದ ಚಕ್ರಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಯಿತು.

(f) **ಚರಕ:—** ಚರಕದಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಲ್ಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚರಕದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಚಕ್ರಗಳೂ ಮತ್ತು ಒಂದು ಕದಿರು (Spindle) ಇವೆ. ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರದ ತ್ರಿಜ್ಯ R ಚಿಕ್ಕ ಚಕ್ರದರ ತ್ರಿಜ್ಯ r ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ಒಂದು ಸುತ್ತಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರವು $2\pi R$ ನಷ್ಟು ದೂರ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ ಬೆಲ್ಟು ಸಹ ಅಷ್ಟೇ ದೂರ ಚಲಿಸುವದು. ಚಿಕ್ಕ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಲ್ಟು ವರ್ಗಾಯಿಸುವದು. ಅದು ಕೂಡ ಒಂದು ಸುತ್ತಿಗೆ $2\pi R$ ದೂರ ಚಲಿಸುವದು. ಆದರೆ ಅದರ ತ್ರಿಜ್ಯವು (r) ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರದ ತ್ರಿಜ್ಯಕ್ಕಿಂತ (R) ಕಡಿಮೆ ಇರುವದರಿಂದ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಅದು ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರವು ಒಂದು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತುವ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ $2\pi R/2\pi r$ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಚಿಕ್ಕ ಚಕ್ರದ ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಆ ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರದ ತ್ರಿಜ್ಯವು ಚಿಕ್ಕದರ ನಾಲ್ಕರಷ್ಟಿದ್ದರೆ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರದ ಪ್ರತಿ ಸುತ್ತಿಗೂ ಚಿಕ್ಕದು 4 ಸುತ್ತು ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಕದಿರಿನ ತ್ರಿಜ್ಯವು ಚಿಕ್ಕ ಚಕ್ರದ ತ್ರಿಜ್ಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರದ ಪ್ರತಿ ಸುತ್ತಿಗೂ ಕದಿರು ಅನೇಕ ಸಲ ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತಿರುಗುವ ಕದಿರಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ದಾರವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಕದಿರನ್ನೇ ನೇರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಲ ತಿರುಗಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರವನ್ನು ಒಂದೇ ಸಲ ತಿರುಗಿಸುವದು ಸುಲಭದ ಕೆಲಸ ದೊಡ್ಡ ಚಕ್ರವನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದರಿಂದ ಕದಿರಿನ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಮಾಡಬಹುದಲ್ಲದೆ ಅದು ಸಮವೇಗದಿಂದ ತಿರುಗುವಂತೆಯೂ ಮಾಡಬಹುದು.

(g) **ಘನವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ನಿರ್ಧಾರ:—** 1 ಗ್ರಾಂ ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು 1°C ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖವನ್ನು ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ ಅಥವಾ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ (Specific heat) ಎನ್ನುವರು. ಘನವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕಂಡು.

ಕೊಳ್ಳುವರು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಜೋಸೆಫ್ ಬ್ಲಾಕ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಮೊದಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದನು. 1840 ರ ವೇಳೆಗೆ ರಿನಾಲ್ಟನು ಇದನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ಗೊತ್ತಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯುಳ್ಳ ಬಿಸಿಯಾದ ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರ ಹೊಂದಿದ ಮೊದಲೇ ತೂಕಮಾಡಿದ ಪಾತ್ರೆಯೊಂದರಲ್ಲಿರುವ ಗೊತ್ತಾದದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನೂ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನೂ ಉಳ್ಳ ನೀರಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವರು. ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕುವರು. ಮತ್ತು ಫಲಿತ



1) ಘನವಸ್ತು 2) ನೀರು 3) ಹಬೆಯಗೂಡು T_1 ಮತ್ತು T_2 ಥರ್ಮಾಮೀಟರ
4) ಕಲಕುವ ಕಡ್ಡಿ 5) ಹೊರ ಪಾತ್ರೆ.

ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವರು. ಬಿಸಿಯಾದ ಘನ ವಸ್ತುವಿನ ಶಾಖನಷ್ಟವನ್ನು ನೀರಿನ ಶಾಖಲಾಭಕ್ಕೆ ಸಮವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಘನವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವರು. ಮೇಲೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿದ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನೇ ಕ್ಯಾಲೊರಿಮಾಪಕ ಎನ್ನುವರು. ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ಹಬೆಯ ಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ಹಬೆಯಿಂದ ಕಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ ಥರ್ಮಾಮೀಟರಿನ ಬುರುಡೆಯನ್ನು ಘನವಸ್ತುವಿನೊಳಕ್ಕೆ ಹುದುಗಿಸಿಟ್ಟು ಅದರ ಪರಮಾವಧಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನೇ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾಲೊರಿಮಾಪಕದ ಶಾಖನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆ

ಗಟ್ಟಲು ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಗಾಜಿನ ಉಣ್ಣೆಯ ಅಥವಾ ಹತ್ತಿಯ ಆವರಣ ಕೊಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಹೊರಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲೇ ತೂಕಮಾಡಿದ ಕ್ಯಾಲೊರಿಮಾಪಕದ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ಪುನಃ ತೂಕಮಾಡಿದ ನಂತರ ಅದರಲ್ಲೇ ಥರ್ಮಾಮೀಟರನ್ನು ಇಟ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬಿಸಿಮಾಡಿದ ಘನವನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದ ತಣ್ಣೀರಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ ನೀರನ್ನು ಕಲಕಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸ್ಥಿರವಾದ ನಂತರ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಘನವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = w_1 ಗ್ರಾಂ
ಕ್ಯಾಲೋರಿಮಾಪಕದ ,, = w_2 ಗ್ರಾಂ
ಕ್ಯಾಲೊರಿಮಾಪಕ + ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = w_3 ಗ್ರಾಂ
∴ ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = $(w_3 - w_2)$ ಗ್ರಾಂ
ಘನವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಾರಂಭ ಉಷ್ಣತೆ = t_1°C
ನೀರಿನ ಪ್ರಾರಂಭ ಉಷ್ಣತೆ = t_2°C
ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತೆ = t°C
ಘನವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ = s.
∴ ಘನವಸ್ತುವಿನ ಶಾಖನಷ್ಟ = $w_1 \times s\,(t_1 - t)$ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು
[Q = m × s × t] ಸೂತ್ರದಿಂದ

ನೀರಿನ ಶಾಖಲಾಭ = $(w_3 - w_2)^1\ (t - t_2)$ { ನೀರಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ = 1 ಮತ್ತು Q = mst }

ಘನವಸ್ತುವಿನ ಶಾಖನಷ್ಟ = ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದ ನೀರಿನ ಶಾಖಲಾಭ

$$\therefore\ w_1 \times s \times (t_1 - t) = (w_3 - w_2)\ (t - t_2)$$

$$\therefore\ s = \frac{(w_3 - w_2)\ (t - t_2)}{w_1\ (t_2 - t)}$$

ಘನವಸ್ತುವಿನ ಶಾಖನಷ್ಟ = ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಶಾಖಲಾಭ + ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದ ಶಾಖ ಲಾಭ

[ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದ ಶಾಖಲಾಭ = ಅದರ ಸಮಾನಜಲ × ಉಷ್ಣತೆಯ ಹೆಚ್ಚುವರಿ]

ಶಾಖದ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂಶವನ್ನು ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕವು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದ ಸಮಜಲವನ್ನು ಅದು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಬಂದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಲಾಭಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕವನ್ನು ತಾಮ್ರದಿಂದ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಕಡಿಮೆ ಇರುವದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮೆರಗು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ.

(h) ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ (Latent Heat)

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಘನರೂಪದಿಂದ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕಾಗಲೀ ದ್ರವರೂಪದಿಂದ ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕಾಗಲೀ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಅದರ ಅಣುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ದೂರ ಸರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಆ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕು. ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯು ಅವಶ್ಯಕ. ಈ ಶಾಖವು ಥರ್ಮಾಮಿಟರಿನಿಂದ ಗುಪ್ತವಾಗಿ ಉಳಿದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಎರಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು. ಈ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಥರ್ಮಾಮಿಟರನ್ನು ಇಟ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈಗ ಬೀಕರನ್ನು ಕಾಯಿಸಬೇಕು. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕರಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕರಗುವವರೆಗೆ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುವದಿಲ್ಲ.

ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅದರ ಅಣುಗಳ ವೇಗವೇ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಉಷ್ಣತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿದೆ ಎಂದರೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಅಣುಗಳ ವೇಗವೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗೆ ಕೊಟ್ಟ ಶಾಖವು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಅಣುಗಳು ಒಂದರಿಂದೊಂದು ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ದೂರ ಸರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ ಏರುವದಿಲ್ಲ. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು ತನ್ನ ಘನರೂಪದಿಂದ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಶಾಖವು ಥರ್ಮಾಮಿಟರಿನಿಂದ ಗುಪ್ತವಾಗಿ ಉಳಿಯಿತು. ಇಂತಹ ಶಾಖವನ್ನು ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಕಿ ಕಾಯಿಸಬೇಕು. ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಥರ್ಮಾಮೀಟರನ್ನು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು. ನೀರು ಕ್ರಮೇಣ ಕಾಯುವದು. ಥರ್ಮಾಮಿಟರಿನಲ್ಲಿಯ ಪಾದರಸವು ಮೇಲೇರತೊಡಗುವದು. ಈಗ ನೀರು ಕುದಿಯತೊಡಗುವದು. ಫ್ಲಾಸ್ಕು ಹಬೆಯಿಂದ ತುಂಬಿರುವದು. ಥರ್ಮಾಮಿಟರಿನಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವು ಒಂದು ಪರಮಾವಧಿ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರೆಲ್ಲಾ ಇಂಗಿ ಹೋಗುವವರೆಗೂ ಏರದೆ ಇಳಿಯದೆ ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತದೆ.

ದ್ರವವಸ್ತುವು ಅನಿಲವಾಗುವಾಗಲೂ ಸಹ ದ್ರವದ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ದೂರ ಸರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಒಂದರಿಂದೊಂದು ದೂರವಾಗುವಂತೆ ಶಾಖವು ಎಳೆಯುತ್ತದೆ. ನೀರೆಲ್ಲಾ ಹಬೆಯಾಗುವವರೆಗೂ ಈ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವವರೆಗೂ ಉಷ್ಣತೆ ಏರುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂದರೆ ನೀರು ಕುದಿಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಮುಟ್ಟುವವರೆಗೆ ಅದರ ಅಣುಗಳ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವದು. ಆಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಯಿತು- 1ಗ್ರಾಂ ದ್ರವದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳನ್ನು ಸೆಳೆದು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ದೂರ ಸರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯೇ ಆ ದ್ರವದ ಬಾಷ್ಪ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ. ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ 1 ಗ್ರಾಂ ಗೆ 540 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ 1 ಗ್ರಾಂ ಗೆ 80 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು.

1 ಗ್ರಾಂ ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ಉಷ್ಣತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ ಘನರೂಪದಿಂದ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಶಾಖಕ್ಕೆ ಆ ಘನವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವೆಂದು ಹೆಸರು. 1 ಗ್ರಾಂ ದ್ರವವಸ್ತುವನ್ನು ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ ದ್ರವರೂಪದಿಂದ ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬೇಕಾದ ಶಾಖಕ್ಕೆ ಆ ದ್ರವದ ಬಾಷ್ಪ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎಂದು ಹೆಸರು.

(i) ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿಕೆ:- 1 ಗ್ರಾಂ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಉಷ್ಣತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ 1 ಗ್ರಾಂ ನೀರನ್ನಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶಾಖಕ್ಕೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವಗುಪ್ತೋಷ್ಣ

ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಮೊದಲು ಮೆರಗುಮಾಡಿದ, ಕೇವವಿಲ್ಲದ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕವನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದರ ತೂಕ w_1 ಗ್ರಾಂ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವಾ. ಇದರ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧಭಾಗಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಬೆಚ್ಚಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು. ಮತ್ತು ತೂಕ ಮಾಡಬೇಕು. ಈಗ ಇದರ ತೂಕ w_2 ಗ್ರಾಂ ಇರಲಿ. ಆದುದರಿಂದ ನೀರಿನ ತೂಕ = $(w_2 - w_1)$ ಗ್ರಾಂ ಈ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ t_1° C ಇರಲಿ.

ಶುದ್ಧವಾದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಕೆಲವು ಚೂರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಶೋಧನ ಪತ್ರ (Blotting paper) ದಿಂದ ಒಣಗಿಸಿ ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮಾಪಕ ದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗೆ ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಹಾಕಿರಿ. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ದ್ರವಿ ಸುವ ವರೆಗೆ ನೀರನ್ನು ಕಲುಕುತ್ತಿರಬೇಕು. ಮಂಜಿನ ಗಡ್ಡೆಯ ಉಷ್ಣತೆ t_2°c ಇರಲಿ. ಈಗ ಪುನಃ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನೊಡನೆ ತೂಕಮಾಡಬೇಕು. ಈ ತೂಕ w_3 ಗ್ರಾಂ ಇರಲಿ. ಆದುದರಿಂದ ದ್ರವಿಸಿದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ತೂಕ =$(w_3 - w_2)$ ಗ್ರಾಂ.

ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ದ್ರವಗುಪ್ತೋಷ್ಣ L ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯುವಾ ಕ್ಯಾಲೊರಿಮಾಪಕದ ಬೆಚ್ಚನೆಯ ನೀರು ಶಾಖವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು t°C ಅಂದರೆ O°C ನಲ್ಲಿ ದ್ರವಿಸಿ ನೀರಾಗುವುದಕ್ಕೂ ನಂತರ ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು (t_2°=c) ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೂ ನೀರಿನಿಂದ ಶಾಖವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಶಾಖಲಾಭ=ನೀರಿನ ಶಾಖನಷ್ಟ

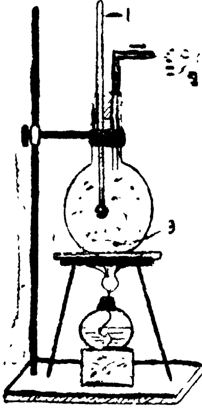
$$(w_3 - w_,) + (w_3 - w_2) \times 1 \, (t - t_2) = (w_2 - w_1) \times 1 \times (t - t_2)$$

$$\therefore \quad (w_3 - w_2) L = (w_2 - w_,) \, (t_, - t) - (w_2 - w_1) \, (t - t)$$

$$\therefore \quad L = \frac{(w_2 - w_,)(t_, - t) - (w_3 - w_2)(t - t_2)}{(w_3 - w_2)} \text{ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು.}$$

ಇಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲೊರಿಮಾಪಕವು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಶಾಖವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಮತ್ತು Q=mst ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

(j) ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿಕೆ.



1. ಥರ್ಮಾಮೀಟರ
2. ಹಬೆ
3. ನೀರು

1 ಗ್ರಾಂ ನೀರನ್ನು ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ವಿಲ್ಲದೆ ದ್ರವರೂಪದಿಂದ ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬೇಕಾದ ಶಾಖಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪ ಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಎನ್ನುವರು. ಅದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಕ್ಯಾಲೊರಿಮಾಪಕದಲ್ಲಿರುವ ಗೊತ್ತಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ನೀರಿಗೆ ಜಲರಹಿತವಾದ (ಒಣಗಿದ) ಹಬೆಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಹಬೆಯನ್ನು ಜಲರಹಿತ ಮಾಡಲು ಅದನ್ನು ಹಬೆಯ ಗೂಡಿನ (Steam trap) ಮುಖಾಂತರ ಹಾಯಿಸಬೇಕು.

ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮೆರಗುಮಾಡಿದ ಮತ್ತು ಒಣಗಿದ ಒಂದು ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಮಾಪಕವನ್ನೂ ಕಲಕುವ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ w_1 ಗ್ರಾಂ ಇರಲಿ. ಈಗ ಈ ಕ್ಯಾಲೊರಿಮಾಪಕದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ ತೂಕಮಾಡಬೇಕು ಈ ತೂಕ w_2 ಗ್ರಾಂ ಇರಲಿ ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ನೀರಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (w_2-w_1) ಗ್ರಾಂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕವನ್ನು ಅದರ ಮರದ ಹೊರಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅರಿಯಬೇಕು. ಅದು t°_1C ಆಗಿರಲಿ. ಈಗ ನೀರಿಗೆ ಹಬೆಯ ಗೂಡಿನ ಮುಖಾಂತರ ಒಣಗಿಸಿದ ಹಬೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಹಾಯಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಎಡೆಬಿಡದೆ ನೀರನ್ನು ಕಲಕುತ್ತಿರಬೇಕು. ಆಗ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಬೆ ಶೈತ್ಯ ಹೊಂದಿ ನೀರಾಗುತ್ತದೆ ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸುಮಾರು 10°C ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದ ನಂತರ ಹಬೆಯನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತೆ ಅಳೆಯಬೇಕು. ಇದು t°_2C ಇರಲಿ

ಕ್ಯಾಲೊರಿಮಾಪಕ ಆರಿದ ಮೇಲೆ ಪುನಃ ಅದನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ತೂಕ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ತೂಕ w_3 ಇರಲಿ. ಆದುದರಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಶೈತ್ಯ ಮಾಡಿದ ಹವೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ=(w_3-w_2) ಗ್ರಾಂ. ಹವೆಯ ಉಷ್ಣತೆ t°_3C ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣ L ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳಿರಲಿ.

ಹಬೆಯು ಮೊದಲು ಶೈತ್ಯಹೊಂದಿ ನೀರಾಗುವಾಗ ಮತ್ತು ಆ ನೀರು ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಇಳಿಯುವಾಗ ಉಷ್ಣತೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಹೀಗೆ ಹಬೆಯು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಶಾಖವನ್ನು ನೀರು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಹಬೆಯು ಶೈತ್ಯಹೊಂದಿ ನೀರಾಗಲು ಹೊಂದಿದ ಶಾಖನಷ್ಟ+ಈ ನೀರು t°_3C ನಿಂದ t°_2Cಗೆ ಇಳಿಯಲು ಆದ ಶಾಖನಷ್ಟ=ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ಇದ್ದ ನೀರಿನ ಶಾಖ ಲಾಭ.

$$(w_3-w_2)L + (w_3-w_2)\,1\,(t_3-t_2) = (w_2-w_1)\times1\times(t_2-t_1)$$
$$\therefore\ (w_3-w_2)L=(w_2-w_1)(t_2-t_1) - (w_3-w_2)(t_3-t_2)$$
$$\therefore\ L=\frac{(w_2-w_1)(t_2-t_1)-(w_3-w_2)(t_3-t_2)}{(w_3-w_2)} \text{ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು}$$

ಇದರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲೊರಿಮಾಪಕವು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಶಾಖವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಹವೆಯು ಶೈತ್ಯಹೊಂದಿ ನೀರಾದ ನಂತರ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ ಆಗ ನೀರಿನ (s=1) ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ ನೀರಿನ ಬಾಷ್ಪಗುಪ್ತೋಷ್ಣ ಸುಮಾರು 540 ಕ್ಯಾಲೋರಿಗಳಷ್ಟು ಇರುವದು.

೨೬. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ದ್ರವಿಸುವ ಬಿಂದು ಹಾಗೂ ದ್ರವಗುಪ್ತೋಷ್ಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.

ವಸ್ತು	ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ
ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ	0.21
ತಾಮ್ರ	0.09
ಕಬ್ಬಿಣ	0.11

ವಸ್ತು	ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ
ಮರಳು	0.02
ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ	0.50
ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರು	1.00
ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್	0.42
ಗಾಜು	0.16
ಹಿತ್ತಾಳೆ	0.09
ಪಾದರಸ	0.06
ಸೀಸ	0.03
ಗ್ಲಿಸರೀನ್	0.58
ಮದ್ಯಸಾರ	0.55
ಸಮುದ್ರದ ನೀರು	0.94

ವಸ್ತು	ದ್ರವಿಸುವ ಬಿಂದು (°C)	ದ್ರವಗುಪ್ತೋಷ್ಣ (ಕ್ಯಾಲೊರಿ)
ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ	637	92.4
ಬಿಸ್‌ಮತ್	269	13.0
ತಾಮ್ರ	1083	43.0
ಸೀಸ	327	5.4
ನ್ಯಾಫ್ತಲೀನ್	80	33.1
ಗಂಧಕ	115	9.4
ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ	0	80.0



ಭಾಗ II

ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಅಧ್ಯಾಯ 11

ಪರಮಾಣು ತತ್ವ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:-

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ 4 ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆಯ್ದು ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ.

1. ಪರಮಾಣು ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥ.... (**ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಗಳನ್ನೇ ಹೊಂದಿದ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಕಣ**)
2. ಆಧುನಿಕ ಪರಮಾಣುವಾದದ ಖ್ಯಾತಿ....ಸೇರಿದ್ದು (**ವಿಲಿಯಂ ಹಿಗ್ಗಿನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಜಾನ್ ಡಾಲ್ಟನ್‌ರಿಗೆ**)
3. ಪರಮಾಣು—ಎಂಬ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ (**ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್**)
4. ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ತೂಕಗಳು .... (**ಸಮವಾಗಿವೆ**)
5. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು .... ಇವೆ. (**ಬೀಜಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಬಂಧಿತವಾಗಿ**)
6. ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಸಹ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗಿ .... (**ತಟಸ್ಥಗಳು**)

7. **ಆಧುನಿಕ ಪರಮಾಣು ತತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.**

ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಚೂರೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ವಿಭಜಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣ ಬರುವುದು. ಇದು ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಎಲ್ಲ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವದು. ಇದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ವಿಭಜಿಸುವದು ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಪರಮಾಣುವು

ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯು ಮುಖಾಂತರವೂ ಗೋಚರವಾಗ ದಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣ. ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದು ಅಂಗುಲ ಉದ್ದ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 100 ದಶಲಕ್ಷ ಇರುತ್ತವೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವಾದವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದವರು ಐರ್ಲೆಂಡಿನ ವಿಲಿಯಂ ಹಿಗ್ಗಿನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಜಾನ್ ಡಾಲ್ಟನ್ ಈಗ ಪರಮಾಣುವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರೋಟಾನು, ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಎಂಬ ಮೂರು ಮೂಲಭೂತವಾದ ಕಣಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಋಣ (–) ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊತ್ತ ಕಣ ಪ್ರೋಟಾನು ಧನ (+) ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊತ್ತ ಕಣ ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ವಿದ್ಯುದಂಶವೇ ಇಲ್ಲದ ಕಣ ಪ್ರೋಟಾನು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ತೂಕ ಗಣನೀಯವಲ್ಲ.

ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಪರಮಾಣು ಬೀಜ ಕೇಂದ್ರ (Nucleus of the atom) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಈ ಬೀಜ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಂಶವಿದ್ದರೂ ಎಲ್ಲ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಸಹ ವಿದ್ಯುತ್ತಟಸ್ಥವಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರೋಟಾನು ಹಾಗೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರತಿ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಆಗಿದೆ.

8. ಪರಮಾಣು ಪದ ಹೇಗೆ ಆವಿರ್ಭವಿಸಿತು ?

ಪುರಾತನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸು ತ್ತಿದ್ದರು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿದಾಗ ವಸ್ತುವು ಸಂಪೂರ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವದು. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಅವರು ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದರು. ವಸ್ತುವಿನ ರಚನಾ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಅವರು ತಿಳಿದರು. ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಸ್ವಭಾವದ ವಿಷಯವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಅವರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಗ್ರೀಸ್ ಮತ್ತು ಹಿಂದುಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ಪುರಾತನ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಎಲ್ಲಾ ದ್ರವ್ಯಗಳೂ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಿಂದಾಗಿವೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿದರು. ಇವನ್ನು ಮತ್ತೆ ವಿಭಜಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ತರ್ಕಿಸಿ.

ಆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಿಗೆ "ಪರಮಾಣು" ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟರು. ಹೀಗೆ "ಪರಮಾಣು" ಪದ ಆವಿರ್ಭವಿಸಿತು.

9. ಡಾಲ್ಟನ್ನನ ಪರಮಾಣುವಾದವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

ಜಾನ್ ಡಾಲ್ಟನ್ ಎಂಬವನು ಇಂಗ್ಲಂಡಿನ (ಮ್ಯಾಂಚೆಸ್ಟರ್) ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕನಾಗಿದ್ದನು. 1808 ರಲ್ಲಿ ಅವನು ಪರಮಾಣುವಿನ ಈ ವಾದವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದನು–

(a) ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳೂ ಪರಮಾಣುಗಳೆಂಬ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಿಂದ ಆಗಿವೆ.

(b) ಒಂದು ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಎಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ತೂಕದಲ್ಲೂ, ಗುಣದಲ್ಲೂ ಸದೃಶವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಪರಮಾಣುಗಳು ತೂಕದಲ್ಲೂಗುಣದಲ್ಲೂ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

(c) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ನಿಯತವಾದ ಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರುವುದರಿಂದ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

(d) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಪೂರ್ಣವಾದ ಪರಮಾಣುಗಳೇ ಇತರ ಪರಮಾಣು ಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಡಾಲ್ಟನ್‌ನ ಈ ವಾದವು ಪರಮಾಣುಗಳು ಏಕೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನಾಗಲೀ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಯೋಗವಾಗಲು ಅವುಗಳ ಯಾವ ಗುಣ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ! ಎಂಬುದನ್ನಾಗಲೀ ವಿವರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಪರಮಾಣುಗಳು ಅವಿಭಾಜ್ಯವೋ ಅಥವಾ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಭಾಗಗಳಿವೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಲಿಲ್ಲ.

10. ವಸ್ತುವಿನ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಕಣಗಳಾವವು?

ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಕಣಗಳೆಂದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ರುದರ್‌ಫೋರ್ಡ್, ನಿಲ್ಸ್‌ಬೋರ್ ಮತ್ತು ಬೋರ್‌ರ ಪರಮಾಣು ವಾದವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

1911ರಲ್ಲಿ ಲಾರ್ಡ್ ರುದರ್‌ಫೋರ್ಡ್ ಎಂಬ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಒಂದು ವಾದವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು. ಇದೇ ವಾದವನ್ನು ನಿಲ್ಸ್‌ಬೋರ್ ಎಂಬ ಡೆನ್ಮಾರ್ಕಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ವಿಸ್ತರಿಸಿದನು. ಅನೇಕ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಅರ್ಹವಾದಂತಹ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯೊಂದನ್ನು ಬೋರ್ ರಚಿಸಿದನು. ಈ ವಾದದ ಪ್ರಕಾರ ಪರಮಾಣುವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು, ಪ್ರೋಟಾನು, ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಎಂಬ ಮೂರು ಮೂಲಭೂತವಾದ ಕಣಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಋಣ (—) ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊತ್ತ ಕಣವಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಟಾನು ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು (+) ಹೊತ್ತ ಕಣ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಂಶವಿಲ್ಲ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ತೂಕ ತೀರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಟಾನು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇಸಮವಾಗಿದೆ.

2. ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ—

(a) **ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು :—** ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಕಣವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಜೆ. ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್ ಎಂಬವನು 1897 ರಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ಇದರ ಸಂಕೇತ e ಆಗಿದೆ. ತೂಕ ಗಣನೀಯವಿಲ್ಲ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಿಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪರಮಾಣು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ (Nucleus of the atom) ಸುತ್ತಲೂ ಆದರಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಜಲಜನಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಇದ್ದರೆ ರೇಡಿಯಂನಲ್ಲಿ 88 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅವು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ.

(b) **ಪ್ರೋಟಾನು:—** ಪರಮಾಣುವಿನ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಒಂದಾಗಿದ್ದು ಧನವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು (+) ಹೊಂದಿದ ಕಣವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ರುದರ್‌ಫೋರ್ಡ್ ಎಂಬವನು 1919 ರಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ಇದರ ತೂಕ ವನ್ನು 1 ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಟಾನಿನ ಸಂಕೇತ p ಇದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನ ಜೊತೆಗೆ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಕೇಂದ್ರ (Nucleus of the atom) ದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ದ ಕಣಗಳಿದ್ದರೂ ಅದು ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು (—) ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೇ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು ಇರುತ್ತವೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ.

(c) **ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್:—** ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಒಂದು ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಜೇಮ್ಸ್ ಛಾಡ್‌ವಿಕ್ ಎಂಬವನು 1932 ರಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ಇದರತೂಕ 1 ಎಂದು ಗಣಿಸುವರು. ಇದರ ಸಂಕೇತ n. ಇದು ವಿದ್ಯುದಂಶ ಇಲ್ಲದ ಕಣವಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಟಾನಿದ ಜೊತೆಗೆ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಕೇಂದ್ರ (Nuclues of the atom) ದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

3. **ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.**

(a) ಯಾವ ಅತ್ಯಂತ ಪುಟಾಣಿ ಕಣದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಗುಣಗಳೆಲ್ಲಾ ಇನ್ನೂ ಇರುವವೋ ಅದೇ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ **ಪರಮಾಣು.**

(b) ಪರಮಾಣುಗಳ ಒಂದು ಅಂಗುಲ ಉದ್ದ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ **100 ದಶಲಕ್ಷ** ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವವೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

(c) ಅನೇಕ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಅರ್ಹವಾದಂತಹ ಪರಮಾಣರಚನೆಯನ್ನು **ಬೋರ್** ಸೂಚಿಸಿದನು.

(d) ಪ್ರೋಟಾನನ್ನು **ರುದರ್‌ಫೋರ್ಡ್‌ನು 1919** ರಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.

(e) ನ್ಯೂಟ್ರಾನನ್ನು **ಜೇಮ್ಸ್ ಛಾಡ್‌ವಿಕ್‌ನು 1932** ರಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.

(f) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು **ಜೆ. ಜೆ. ಥಾಮ್ಸನ್‌ನು 1897** ರಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.

(g) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು **ಋಣ (—)** ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊತ್ತ ಕಣ.

(h) ಪ್ರೋಟಾನು **ಧನ (+)** ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊತ್ತ ಕಣ.

(i) ನ್ಯೂಟ್ರಾನು **ವಿದ್ಯುದಂಶ ಇಲ್ಲದ** ಕಣ.

(j) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪರಮಾಣು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ **ಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗುತ್ತವೆ.**

(k) ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯನ್ನು **ಸೌರವ್ಯೂಹದ** ರಚನೆಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು.

(l) ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಂಶದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಣಗಳಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೂ ಸಹ **ವಿದ್ಯುತ್ತಟಸ್ಥವಾಗಿವೆ.** ಆದುದರಿಂದ **ಬೀಜಕೇಂದ್ರ**ದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಷ್ಟೇ **ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು** ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತಿವೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.



ಅಧ್ಯಾಯ 12

ಪರಮಾಣುತೂಕ, ಅಣುತೂಕ, ಸಮಾನತೂಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಕೇತ ಮತ್ತು ಸೂತ್ರ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:—

ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆಯ್ದು ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ.

1. ಪರಮಾಣು ತೂಕವು .... ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. **(ಪರಮಾಣು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ)**
2. ಪರಮಾಣು ತೂಕದ ಮೂಲಮಾನ .... ಆಗಿದೆ. **(ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು)**

3. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ .... ಆಗಿದೆ. **(ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮ)**

4. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ .... ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ. **(ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮಾತ್ರ)**

5. ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಕೇತವು .... ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. **(ಆದರ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವನ್ನು)**

6. ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದರೆ .... ಎಂದರ್ಥ. **(ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪಲ್ಲಟ ಹೊಂದಿ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ)**

7. ಅಣುತೂಕವೆಂದರೆ .... ಎಂದರ್ಥ. **(ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ತೂಕದ ಮೊತ್ತ)**

8. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವು .... ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. **(ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಅಣುವನ್ನು)**

9. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವು .... **(ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸೂತ್ರ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡಿ ಬರೆದ ಸಂಗ್ರಹ)**

10. **ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅರ್ಥವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.**

ಬೀಜ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಸಂಖ್ಯೆಯು ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ 'ಪರಮಾಣುಸಂಖ್ಯೆ' ಯನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವರೆಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಭಿನ್ನವಾದ 103 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ನಮಗೆ ತಿಳಿದುಬಂದಿವೆ. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬೇರೆಬೇರೆ ಆಗಿರುವವು. ಆದುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಸಹ ಪರಸ್ಪರ ಭಿನ್ನವಾದ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವವು. ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಎರಡು ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಪರಮಾಣು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇವೇ ಆ ಎರಡು ಕಾರಣಗಳು. ಪ್ರತಿ

ವಸ್ತುವಿಗೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಪರಮಾಣುಸಂಖ್ಯೆ ಉಂಟು. ಇದು ಪ್ರತಿ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 8. ಯಾಕೆಂದರೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರತಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ 8 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂನ ಪ್ರತಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ 20 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸುತ್ತುವದರಿಂದ ಅದರ ಪರಮಾಣುಸಂಖ್ಯೆ 20 ಆಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತಟಸ್ಥಗಳಾಗಿರುವದರಿಂದ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೇ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.

11. ಪರಮಾಣುತೂಕವೆಂದರೇನು ? ತಿಳಿಸಿ.

ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ತೂಕವೆಂದರೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಮೊತ್ತ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ತೂಕ ಪ್ರೋಟಾನಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಕೇವಲ ಅಲ್ಪ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ತೂಕವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ತೂಕಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿವೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ತೂಕವೆಲ್ಲಾ ಅದರ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲೇ ಐಕ್ಯವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುತೂಕ 1. ಇದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ 1 ಪ್ರೋಟಾನಿದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ತೂಕ 16 ಇದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ 8 ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೂ 8 ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೂ ಇವೆ.

ಪರಮಾಣುತೂಕವು ಸಾಪೇಕ್ಷ ತೂಕವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಪರಮಾಣುತೂಕವು ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವು ಮತ್ತಾವುದೋ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಭಾರವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ತೂಕ 16 ಎಂದಾಗ ಅದು ಜಲಜನಕಕ್ಕಿಂತ 16 ಪಟ್ಟು ಭಾರವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಪರಮಾಣುತೂಕ 27ಎಂದರೆ ಅದು ಜಲಜನಕಕ್ಕಿಂತ 27ರಷ್ಟು ಭಾರವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣು ತೂಕವನ್ನು ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ತೂಕಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಜಲಜನಕದ ಪರಿಮಾಣವು

ಉಳಿದೆಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಿಮಾಣುಗಳಿಗಿಂತ ಅತ್ಯಂತ ಹಗುರಾಗಿರುವದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಆದರ್ಶವಾಗಿ ಚುನಾಯಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಮಾನವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಒಂದೊಂದು ಪರಮಾಣುವು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟರಷ್ಟು ಭಾರವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ತೂಕವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಪರಮಾಣು ತೂಕವನ್ನು ಕೆಲ ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವರು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ತೂಕಮಾಡಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಗೊತ್ತಾದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ ಎಂದು ಎಣಿಸಿ ಹೇಳುವದಾಗಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

12. **ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಕೇತ ಏನನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ ?**

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಕೇತವು ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಇದನ್ನು Co ಎಂಬುದು ಜಲಜನಕವನ್ನು H ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

13. **ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಆರು ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.**

ಮೂಲವಸ್ತು		ಸಂಕೇತ
ಜಲಜನಕ	(Hydrogen)	H
ಆಮ್ಲಜನಕ	(Oxygen)	O
ಇಂಗಾಲ	(Carbon)	C
ಕೋಬಾಲ್ಟ್	(Cobalt)	Co
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ	(Calcium)	Ca
ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂ	(Cadmum)	Cd

14. **ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅರ್ಥವನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.**

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ನಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪಲ್ಲಟ ಹೊಂದಿ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯೇ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ [illegible]

ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಕವಚವಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವವು. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯು ಆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಫಲ್ಲವನ್ನು ಅವಲಂಭಿಸಿದೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದ (Nucleus of the atom) ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲ ಹರಡಿಕೊಂಡು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಾದ ಮೊತ್ತಮೊದಲಿನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ (ಇದಕ್ಕೆ K ಕವಚ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ) 2 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು (maximum–ಶೀರ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ) ಮತ್ತು ಇದರ ನಂತರದ ಕವಚದಲ್ಲಿ (ಇದಕ್ಕೆ L ಕವಚ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ) ಪರಮಾವಧಿ 8 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. K ಕವಚದಲ್ಲಿ 2 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ L ಕವಚದಲ್ಲಿ 8 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಇದ್ದರೆ ಅಂಥ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಸಮರ್ಥ್ಯ (Valency) ಇರುತ್ತದೆ.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಗವಾಗುವಾಗ ನಿಯಾನ್ ಅನಿಲದ ಪರಿಮಾಣುವಿನಂತೆ ಸ್ಥಿರವಾದ ರಚನೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವವು. ನಿಯಾನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ 10 ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ (Nucleus ot the atom) ಇವೆ. 10 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಒಟ್ಟು ಇದ್ದು 2 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು K ಕವಚದಲ್ಲಿ 8 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು L ಕವಚದಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಇಂತಹ ಪರಿಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರಪರಮಾಣುಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸೊನ್ನೆ.

ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಆದರ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಭಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದೇ ಒಂದು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಇದೆ. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು

ವಿನ ಎರಡು ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ 2, 6 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿವೆ. ಕ್ಲೋರಿನಾನ ಪರಮಾಣುವಿನ 3 ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ 2, 8, 7 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿವೆ, ಪರಮಾಣುಗಳು ಸ್ಥಿರರಚನೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಕ್ರಮವಾಗಿ 1, 2, 1 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕು.

ಸೋಡಿಯಂದ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 1 ಆಗಿದ್ದರೆ ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 4 ಆಗಿದೆ ಹೀಗೆ ಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವದು.

ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಬೇರೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳ ಬಹುದು. ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತೊಂದರ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಲು ಹೊಂದಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಅದರ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವ ಜಲಜನ ಕದ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಆ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎನ್ನುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕ್ಲೋರಿನ್, ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಾರಜನಕ ಇಂಗಾಲ ಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕ್ರಮವಾಗಿ 1, 2, 3, 4 ಇದೆ ಎಂದರೆ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಒಂದೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನೊಡನೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜಲಜನಕದ 1, 2, 3, 4 ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿ ಜಲಜನಕದ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ನೀರು, ಅಮೋನಿಯಾ, ಮಿಥೇನ್, ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ಒಂದೊಂದು ಅಣು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

15. ಅಣು ಎಂದರೇನು ? ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಅಣುಗಳಿಂದಾಗಿವೆ ಪ್ರತಿ ಅಣುವೂ ಆ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಂಯೋಗ ನಂತರ ಬಂದ ಬಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಕಣಗಳು ಅಣುವದಿಲ್ಲ. ಆ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಸೇರಿಯೋ ಅಣುಗಳಾಗಿವೆ ವಸ್ತುವಿನ ಎಲ್ಲಾ ಅಣುಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಸದೃಶವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಈ ಅಣುಗಳು ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು

ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರುವ ಗೊಂಚಲಾಗಿರುತ್ತವೆ ಯಾವ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣವು ಆ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಎಲ್ಲಾ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆಯೇ ಅದನ್ನು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣು ಎನ್ನುವರು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀರಿನ ಪ್ರತಿ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ 2 ಪರಮಾಣು ಜಲಜನಕಗಳೂ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಆಮ್ಲಜನಕವೂ ಸೇರಿವೆ. ಈ ಅಣುವಿಗೆ ನೀರಿನ ಎಲ್ಲಾ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೂ ಅಣುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆ ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಪ್ರತಿ ಅಣುವಿನಲ್ಲು ಅವರ 2 ಪರಮಾಣುಗಳು ಇವೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತು ಅಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಪರಮಾಣು ಇರುತ್ತದೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಏಕ ಪರಮಾಣು ಅಣುಗಳು ಎನ್ನುವರು.

ಜಲಜನಕ, ಸಾರಜನಕ, ಕ್ಲೋರಿನ್, ಆಮ್ಲ ಜನಕಗಳ ಪ್ರತಿ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡೆರಡು ಪರಮಾಣುಗಳಿದ್ದರೆ ಹೀಲಿಯಂ, ನಿಯಾನ್, ಆರ್ಗಾನ್, ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್, ಕ್ಸೀನಾನ್ ರಾಡಾನ್ ಮುಂತಾದವುಗಳು ಏಕ ಪರಮಾಣು ಅಣುಗಳಾಗಿವೆ.

ಅಣುಗಳು ಹಾಗೂ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಕೆಲವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ ಇವು ಪರಮಾಣುಗಳಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅಣುಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳ ಗೊಂಚಲುಗಳು. ತೂಕದಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತವೆ.

17 ಎರಡು ಉದಾಹಣೆಗಳೊಡನೆ ಅಣುತೂಕದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿ.

ಅಣುತೂಕವೆಂದರೆ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣುಗಳ ತೂಕದ ಮೊತ್ತವಾಗಿದೆ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಅಣುವು ಜಲಜನಕದ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟರಷ್ಟು ಭಾರವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ ಉದಾಹಣೆಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಣುತೂಕವು 32. ಏಕೆಂದರೆ ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಪ್ರತಿ ಅಣುವಿನಲ್ಲೂ ಎರಡು ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಪರಮಾಣುವಿನ ತೂಕ 16 ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಅಣುವಿನ ತೂಕ 32 ಆಗಿದೆ. ನೀರಿನ ಅಣುತೂಕ (H_2O)ವು ಜನಜನಕದ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳ ತೂಕ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ತೂಕದ

ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಪ್ರತಿ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಜಲ ಜನಕದ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವೂ ಇರುತ್ತವೆ ಆದುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಅಣುತೂಕ (1+1+16=) 18 ಆಗಿದೆ.

18. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ ಎಂದರೇನು ?

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಅಣುವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಅಕ್ಷರಗಳಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗವಾಗಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ H_2O ಅದು ನೀರಿನ ಸೂತ್ರವಾಗಿದೆ. ನೀರಿನ ಪ್ರತಿ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕದ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳು ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವು ಇದೆಯೆಂದು ಇದರ ಅರ್ಥ (O_2ದ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ (corbon)ದ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲ ಜನಕ (O×ygen)ದ ಎರಡು ಪರಮಾಣು ಇವೆಯೆಂದು ಇದರ ಅರ್ಥ. ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿ ಅಣುವಿನಲ್ಲೂ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಂಕೇತದ ಕೆಳಗೆ ಬಲಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಂಖ್ಯೆ 2 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಹೀಗೆ ಬರೆಯಲಾಗುವದು ಒಂದೇ ಪರಮಾಣು ಇದ್ದರೆ ಏನೂ ಬರೆಯಲಾಗುವದಿಲ್ಲ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವದು—
(a) ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಹೆಸರು, (b) ಆ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಅಣುವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವದು. (c) ಆ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಮತ್ತು ಆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಒಂದು ಅಣು ಉಂಟಾಗಿದೆ. (d) ಆ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಸೂತ್ರತೂಕ. ಇದು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣು ತೂಕದ ಮತ್ತೊಂದು ಹೆಸರು ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ

ಪರಮಾಣುಗಳ ತೂಕದ ಮೊತ್ತವು ಆ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಸೂತ್ರತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವದು.

19. ಸಮಾನ ತೂಕದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿ.

ತೂಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಇನ್ನೊಂದು ತೂಕದ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಬಲ್ಲ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಅದರ ಸಮಾನ ತೂಕವೆನ್ನುವರು ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಯೋಗತೂಕ ಎಂದೂ ಅನ್ನುವರು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ 8 ಗ್ರಾಂ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಜಲಜನಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ 9 ಗ್ರಾಂ ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. 35–5 ಗ್ರಾಂ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲವು ಪ್ರತಿ 1 ಗ್ರಾಂ ಜಲಜನಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ 35–5 ಗ್ರಾಂ ಜಲಜನಕದ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ 1 ತೂಕ ಜಲಜನಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಬಲ್ಲ ಆಮ್ಲಜನಕದ ತೂಕ 8. ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನ ತೂಕ 35–5 ಈ ತೂಕಗಳನ್ನು ಆಯಾಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ತೂಕ ಅಥವಾ ಸಮಾನ ತೂಕಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ತೂಕದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿದರೆ ಆಯಾ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ತಯಾರಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಕ್ಲೋರಿನ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಸಂಯೋಗವಾದರೆ ಆಗ ಪ್ರತಿ 8 ತೂಕ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ 35–5 ತೂಕ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲವು ಸಂಯೋಗವಾಗುವವು.

ಅಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದಂತೆ. ಪ್ರತಿ 1 ಗ್ರಾಂ ಜಲಜನಕಕ್ಕೆ 8 ಗ್ರಾಂ ಆಮ್ಲಜನಕವಾಗಲೀ 35.5 ಗ್ರಾಂ. ಕ್ಲೋರೀನಾಗಲೀ ಸರಿ ಸಮ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಂಯೋಗವಾಗುವಾಗ ಅಥವಾ ಬೇರೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವಾಗ ಈ ತೂಕಗಳಿಗನ್ವಯವಾಗಿಯೇ ರಾಸಾಯವಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುವವು. ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೂ ಒಂದು ಸಮಾನ ತೂಕವಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಗ್ರಾಂ. ಅಥವಾ ಮತ್ತಾವದೇ ಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕಾದ್ದಿಲ್ಲ. ಶುದ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕು.

20. **ಇವುಗಳಿಗೆ ರಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.**

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ — NaCl
ಮ್ಯಾಗ್ನೀಷಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ — MgO
ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ — HCl
ನೀರು — H_2O

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. **ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣು ತೂಕಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.**

ಮೂಲವಸ್ತು	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ	ಪರಮಾಣು ತೂಕ
ರೇಡಿಯಂ	88	226
ಹೀಲಿಯಂ	2	4
ಜಲಜನಕ	1	1
ಆಮ್ಲ ಜನಕ	8	16
ಕಾಲ್ಸಿಯಂ	20	40
ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ	13	27
ಕ್ಲೋರೀನ್	17	35-5
ಕಬ್ಬಿಣ	26	560
ಇಂಗಾಲ	6	12

2. **ಪರಮಾಣುವಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

ಪರಮಾಣು ಎಂದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೇ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಕಣ. ಇದು ವಿದ್ಯುತ್ತಟಸ್ಥವಾಗಿದೆ. ಈ ವರೆಗೆ ಒಟ್ಟು 103 ಪರಸ್ಪರ ಭಿನ್ನವಾದ ಪರಮಾಣುಗಳು ತಿಳಿದುಬಂದಿವೆ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ. ಪರಮಾಣು ತೂಕ ಎಂದರೆ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ತೂಕ ತೀರ ಅಲ್ಪವಾಗಿರುವದರಿಂದ

ಅದನ್ನು ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯುವದಿಲ್ಲ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಎಂದರೆ ಅಲ್ಪತೂಕದ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ವೇಗವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊತ್ತ ಕಣ. ಪ್ರೋಟಾನು ಎಂದರೆ ಬೀಜ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊತ್ತ ಕಣ ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಎಂದರೆ ಬೀಜಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಟಸ್ಥವಾದ ಕಣ. ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಇರುತ್ತವೆ.

3. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚ ಎಂದರೇನು ?

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಬೀಜಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಗೊತ್ತಾದ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ. 2 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಬೇರೆಬೇರೆ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧಿಷ್ಟವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಮೂಹವೂ ಸಹ ಬೀಜ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ತನ್ನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೀಜಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಈ ವ್ಯೂಹವನ್ನು 'ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚ' (Shell) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

4. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ತಂತ್ರವೇನು ?

ಪರಮಾಣುವಿನ ಮಾದರಿಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಮಾಡುವದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮಾತ್ರವೇ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಪರಮಾಣು ಬೀಜಕೇಂದ್ರಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವದಿಲ್ಲ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದಾಗ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವಾಗುವದು. ಕೆಲವೇಳೆ ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಕವಚದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಮೇಲೂ ಪರಿಣಾಮವಾಗುವದುಂಟು. ಆದರೆ ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಲೀ ಪರಮಾಣುವಿನ ಎರಡನೆಯ ಹೊರಕವಚದಿಂದ ಒಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

5. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಕೇತಗಳೆಂದರೇನು ? ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಹೇಳುವದು ವಿಜ್ಞಾನದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅದು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯವೂ ಆಗಿದೆ. ಕಾಲವನ್ನುಳಿಸುವ ಆದರೂ ಹೇಳಬೇಕಾದ್ದನ್ನು

ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಬಲ್ಲ. ಯಾವ ಉಪಾಯವನ್ನೇ ಆಗಲಿ ಅನುಸರಿಸ ಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪೂರ್ಣ ಹೆಸರನ್ನು ಬರೆಯುವ ಬದಲು ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಬರೆಯುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಸೂಚ್ಯಾಕ್ಷರಗಳಿಗೆ 'ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಕೇತ ಗಳು' ಎನ್ನುವರು. ಜಾನ್ ಜೇಕಬ್ ಬರ್‌ಸೀಲಿಯಸ್ ಎಂಬವನು ರಾಸಾ ಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಧುನಿಕ ಸಂಕೇತಗಳ ಜನಕ. ಪ್ರತಿ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿಗೂ ಒಂದು ಸಂಕೇತವಿದೆ. ಅದು ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ವನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷಾ ಹೆಸರಿನ ಮೊದಲನೆ ಅಕ್ಷರವನ್ನೇ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಕೇತವಾಗಿ ಚುನಾ ಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಗ್ರೀಕ್ ಅಥವಾ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವರು. ಕೆಲವು ಮೂಲಕ್ಷರ ಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಅಕ್ಷರಗಳು ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಅಕ್ಷರವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಥಮ ಅಕ್ಷರವನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ದೊಡ್ಡ ಅಕ್ಷರದಲ್ಲಿ (Capital) ದಲ್ಲಿ ಬರೆಯ ಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆ:– ಜಲಜನಕ (Hydrogen) ದ ಸಂಕೇತ H. ಕೋಬಾಲ್ಟ್‌ದ ಸಂಕೇತ (Cobalt) Co.

6. ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತು	ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಅಥವಾ ಗ್ರೀಕ್ ಅಥವಾ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಹೆಸರು	ಸಂಕೇತ
ಜಲಜನಕ	Hydrogen	H
ಆಮ್ಲಜನಕ	Oxygen	O
ಇಂಗಾಲ	Carbon	C
ಕೋಬಾಲ್ಟ್	Cobalt	Co
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ	Calcium	Ca
ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂ	Cadmium	Cd
ಕ್ರೋಮಿಯಂ	Chromium	Cr
ಸಿರಿಯಂ	Cerium	Ce

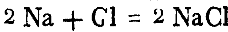
ಮೂಲವಸ್ತು	ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಅಥವಾ ಗ್ರೀಕ್ ಅಥವಾ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಹೆಸರು	ಸಂಕೇತ
ಕಬ್ಬಿಣ	Ferrum	Fe
ತಾಮ್ರ	Cuprum	Cu
ಪಾದಸರ	Hydrar gyrum	Hg
ಚಿನ್ನ (ಬಂಗಾರ)	Aurum	Au
ಬೆಳ್ಳಿ	Argentum	Ag
ಸೀಸ	Plumbum	Pb
ಆರ್ಗಾನ್	Argon	A
ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ	Aluminium	Al
ಆರ್ಸೆನಿಕ್	Arsenic	As
ಬೇರಿಯಂ	Barium	Ba
ಬಿಸ್ಮತ್	Bismath	Bi
ಕ್ಲೋರೀನ್	Chlorine	Cl
ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ	Magnesium	Mg
ನಿಯಾನ್	Neon	Ne
ನಿಕ್ಕಲ್	Nickle	Ni
ಸಾರಜನಕ	Nitrogen	N
ರಂಜಕ	Phosphorus	P
ಪ್ಲಾಟಿನಂ	Platinum	Pt
ಪೊಟಾಸಿಯಂ	Kalium	K
ಸೋಡಿಯಂ	Natrium	Na
ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ	Plutonium	Pu
ಪ್ಲೋರೀನ್	Fluorine	F
ಅಯೊಡಿನ್	Idoine	I
ರೇಡಿಯಂ	Radium	Ra
ಸಿಲಿಕಾನ್	Silicon	Si

ಮೂಲವಸ್ತು	ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಅಥವಾ ಗ್ರೀಕ್ ಅಥವಾ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಹೆಸರು	ಸಂಕೇತ
ಗಂಧಕ	Sulphur	S
ಯುರೇನಿಯಂ	Uranium	U
ಸತು	Zinc	Zn
ತವರ	Stannum	Sn
ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್	Manganese	Ma
ಟಾಂಟಲಂ	Tantalum	Ta

7. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಅರ್ಥವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ವಸ್ತುಗಳು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೋ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳೋ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೂತ್ರಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಂಕೇತ ಮತ್ತು ಸೂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಉರಿಸಿದಾಗ (ಅವೆರಡೂ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿದಾಗ) ಉಪ್ಪು ತಯಾರಾಗುವದು.

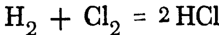
ಸೋಡಿಯಂ + ಕ್ಲೋರಿನ್ = ಉಪ್ಪು



$$2\,Na + Cl = 2\,NaCl$$

ಅದರಂತೆ

ಜಲಜನಕ + ಕ್ಲೋರಿನ = ಕ್ಲೋರಿನಾಮ್ಲ



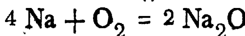
$$H_2 + Cl_2 = 2\,HCl$$

ಜಲಜನಕ + ಆಮ್ಲಜನಕ = ನೀರು



$$2\,H_2 + O = 2\,H_2O$$

ಸೋಡಿಯಂ + ಆಮ್ಲಜನಕ = ಸೋಡಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್



$$4\,Na + O_2 = 2\,Na_2O$$

ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮೊದಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಬಂದ ಹೊಸ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಎಡಭಾಗದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಎಂದೂ ಬಲಭಾಗದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಎರಡು ಬಾಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಬಾಣದ ಗುರುತು (—>) ಅಥವಾ ಸಮತ್ವದ ಚಿನ್ಹೆ (=) ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ವಸ್ತುವು ಅವಿನಾಶಿ (ವಸ್ತುನಿತ್ಯತೆ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ)ಯಾದ್ದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ನಾಶ ಹೊಂದುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಆದುದರಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಎಡಗಡೆ ಇರುವ ಪರಮಾಣುಗಳೆಲ್ಲಾ ಸಮೀಕರಣದ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಸರಿಪಡಿಸಿ ಬರೆದ ಸಮೀಕರಣವನು ಸಮತೂಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಮೀಕರಣ (Balanced Equation) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ನಾವು ಗಮನದಲ್ಲಿಡಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳು—(a) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಆ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುನಡುವೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ನಡೆದಿರಬೇಕು. (b) ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೂ ಸೂತ್ರಗಳು ಸಂಕೇತಗಳು ಸರಿಯಾಗಿರಬೇಕು (c) ಸಮೀಕರಣವು ಸಮತೂಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಣುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂತ್ರದ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 4 Na ಎಂದರೆ ಸೋಡಿಯಂದ ನಾಲ್ಕು ಅಣುಗಳು ಎಂದು ಅರ್ಥ.

ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (Valency ವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

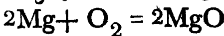
ವಸ್ತುಗಳು	ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ
ಜಲಜನಕ	1
ಆಮ್ಲ ಜನಕ	2
ಕ್ಲೋರಿನ	1
ಸೋಡಿಯಂ	1
ಪೊಟಾಸಿಯಂ	1
ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ	2
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ	2
ಬೆಳ್ಳಿ	1
ತಾಮ್ರ	1;2
ಸತು	2
ಪಾದರಸ	1;2
ಕಬ್ಬಿಣ	2;3
ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ	3
ಬ್ರೋಮಿನ್	1
ಗಂಧಕ	2, 4, 6
ರಂಜಕ	3, 5
ಇಂಗಾಲ	4

8. **ಕೆಲವು ರಾಯಾಯನಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಿರಿ.**

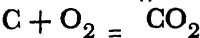
ಕಬ್ಬಿಣ + ಗಂಧಕ = ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲ್ಫಾಯಿಡ


$Fe + s = Fes$

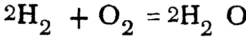
ಮ್ಯಾಗ್ನೀಶಿಯಂ + ಆಮ್ಮಜನಕ = ಮಾಗ್ನಿಶಿಯಂ ಭಸ್ಮ


$2Mg + O_2 = 2MgO$

ಇಂಗಾಲ + ಆಮ್ಲ ಜನಕ = ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲ


$C + O_2 = CO_2$

ಜಲಜನಕ + ಆಮ್ಲಜನಕ = ನೀರು



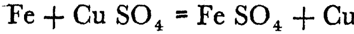
$$2H_2 + O_2 = 2H_2O$$

ಪಾರಜ + ಆಮ್ಲಜನಕ = ಪಾರಜದ ಭಸ್ಮ



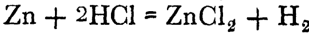
$$2Hg + O_2 = 2HgO$$

ಕಬ್ಬಿಣ + ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ = ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲ್ಫೇಟ + ತಾಮ್ರ



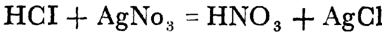
$$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$$

ಸತು+ಜಲಜನಕದ ಕ್ಲೋರೈಡ=ಸತುವಿನ ಕ್ಲೋರೈಡ್+ಜಲಜನಕ



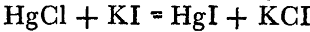
$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$$

ಜಲಜನಕದ ಕ್ಲೋರೈಡ್+ಸಿಲ್ವರ ನೈಟ್ರೇಟ=ಜಲಜನಕದ ನೈಟ್ರೇಟ +ಸಿಲ್ವರ ಕ್ಲೋರೈಡ್



$$HCI + AgNo_3 = HNO_3 + AgCl$$

ಪಾರಜದ ಕ್ಲೋರೈಡ + ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಅಯೊಡೈಡ = ಪಾರಜದ ಅಯೊಡೈಡ + ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ



$$HgCl + KI = HgI + KCI$$

ಗಂಧಕ + ಆಮ್ಲಜನಕ = ಗಂಧಕದ ಭಸ್ಮ



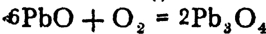
$$S + O_2 = SO_2$$

ರಂಜಕ + ಆಮ್ಲಜನಕ = ರಂಜಕದ ಭಸ್ಮ



$$4P + 5O_2 = 2P_2O_5$$

ಲಿಥಾರ್ಜ + ಆಮ್ಲಜನಕ = ಕೆಂಪು ಸೀಸ



$$6PbO + O_2 = 2Pb_3O_4$$

—●—

ಅಧ್ಯಾಯ 13

ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಣ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗ ನಿಯಮಗಳು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:—

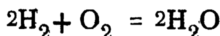
ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಕೊಟ್ಟ 4 ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆಯ್ದು ತುಂಬಿದೆ.

1. ಉತ್ಕರ್ಷಣವೆಂದರೆ.... (**ಜಲಜನಕದ ವಿಯೋಗ**)
2. ಅಪಕರ್ಷಣವೆಂದರೆ.... (**ಜಲಜನಕದ ಸಂಯೋಗ**)
3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳ ಮುಖಾಂತರವೇ ಆಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಹೇಳಿದವನು.... (**ಜಾನ್ ಡಾಲ್ಟನ್**)
4. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ (ವಸ್ತು) ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಲೀ ಲಯವಾಗಲೀ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು.... (**ವಸ್ತು ನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮ**)

5. **ಉತ್ಕರ್ಷಣವೆಂದರೇನು ? ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ.**

ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಆಗಲಿ "ಉತ್ಕರ್ಷಣ"ವೆನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜಲಜನಕದಿಂದ ತುಂಬಿದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಯುವ ಮೇಣ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಇಳಿಸಿದಾಗ ಆ ಅನಿಲವು ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿದು ನೀರು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು.

$$2H_2 + O_2 = 2H_2O$$


ಜಲಜನಕ+ಆಮ್ಲಜನಕ = ನೀರು

ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂ ತಂತಿಯನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸಿದಾಗ ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ (Mgo) ಆಗುವುದು.



$$2\,Mg + O_2 = 2\,Mgo$$

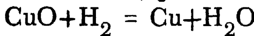
ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ+ ಆಮ್ಲ ಜನಕ = ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್

ಜಲಜನಕವನ್ನು ನೀರನ್ನಾಗಿಯೂ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂನ್ನು ಮೆಗ್ನೀಶಿಯ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿಯೂ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಣಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

6. ಅಪಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ಅರ್ಥವನ್ನು ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿರಿ.

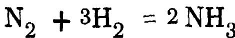
ಆಮ್ಲ ಜನಕವಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ಹೊರದೂಡಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು "ಅಪಕರ್ಷಣ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜಲಜನಕದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಬಿಸಿಯಾದ ತಾಮ್ರದ ಕಪ್ಪು ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ತಾಮ್ರದ ಆಕ್ಸೈಡು ತಾಮ್ರವಾಗಿ ಉಳಿಯುವದು.

ತಾಮ್ರದ ಕಪ್ಪು ಆಕ್ಸೈಡ್+ಜಲಜನಕ = ತಾಮ್ರ

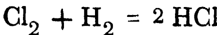


$$CuO + H_2 = Cu + H_2O$$

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿಗೆ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಅಪಕರ್ಷಣವೆನ್ನುವರು.



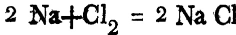
$$N_2 + 3H_2 = 2\,NH_3$$



$$Cl_2 + H_2 = 2\,HCl$$

7. ಋಣ ವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತು, ಧನವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತು ಎಂದರೇನು ? ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ಹೇಳಿ.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಋಣ ವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತು (ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋ ನೆಗೆಟಿವ್) ವೆಂದೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು ಧನವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತು (ಎಲೆಕ್ಟ್ರೊ ಪಾಸಿಟಿವ್) ವೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾಗುವವು. ಸೋಡಿಯಂ ಹಾಗೂ ಕ್ಲೋರೀನ್ ಸೇರಿ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಆಗುವುದು.



$$2\,Na + Cl_2 = 2\,NaCl$$

ಸೋಡಿಯಂ ಪರಮಾಣು ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕ್ಲೋರಿನ ಪರಮಾಣು ಇದನ್ನು ಪಡೆಯುವದು. ಹೀಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವದು. ಅದಕ್ಕೆ ಋಣ ವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತು ಎನ್ನುವರು. ಇನ್ನೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಧನ ವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತು ಎನ್ನುವರು. ಆಮ್ಲ ಜನಕವು ಋಣ ವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತು. ಜಲಜನಕವು ಧನವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತು.

8. ಅಪವರ್ತ್ಯ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಯಮವನ್ನು ಹೇಳಿ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ.

ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ನಿಯತವಾದ ತೂಕದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದುವದು. ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತೂಕಗಳು ಸರಳ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ.

ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲ ಜನಕಗಳಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗುವವು. ಪ್ರತಿ 12 ತೂಕ ಇಂಗಾಲ (C) ದೊಡನೆ 16 ತೂಕ ಆಮ್ಲ ಜನಕ (O) ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ 28 ತೂಕ ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ (CO) ಆಗುವದು. ಪ್ರತಿ 12 ತೂಕ ಇಂಗಾಲ ದೊಡನೆ (C) 32 ತೂಕ ಆಮ್ಲ ಜನಕ (O_2) ಸೇರಿ 44 ತೂಕ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (CO_2) ಆಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ತೂಕದೊಂದಿಗೆ (12) ಸಂಯೋಗಹೊಂದುವ ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ತೂಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣ 16 : 32 ಅಥವಾ 1 : 2 ಹೀಗೆ ಅಪವರ್ತ್ಯ ಪ್ರಮಾಣ ಇರುವದು.

೯. ನಿಯತ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಯಮ ಎಂದರೇನು? ನಿದರ್ಶನ ಕೊಡಿ.

ದತ್ತ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವೊಂದು ಯಾವಾಗಲೂ ಅದರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ತೂಕ ಪ್ರಮಾಣವು ಸದಾ ನಿಯತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ

ಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣ ದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗವಾಗಿವೆ ಎಂಬುವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತಾರೆ ಇದನ್ನು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಎನ್ನುವರು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಆಮ್ಲ ಜನಕ ಜಲಜನಕಗಳೇ ಇರುವವಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ತೂಕ ಪ್ರಮಾಣವು 8:1 ಆಗಿದೆ. ಇವೇ ನಿಯತ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಯಮ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೇನು ? ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೆ- (a) ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಅಥವಾ ಋಣವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಯೋಗ (b) ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಜಲಜನಕದ ಅಥವಾ ಧನ ವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ವಿಯೋಗ. (c) ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ನಷ್ಟವಾಗುವಿಕೆ.

ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ ಅಥವಾ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವಿಗೆ ಆಮ್ಲ ಜನಕ ಸೇರಿದರೆ ಅದು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು. $2H_2 + 0_2 = 2H_2 0$ ಜಲಜನಕ+ ಆಮ್ಲ ಜನಕ=ನೀರು) $2mg + 0_2 = 2mg0$ (ಮೆಗ್ನಿಸಿಯಂ+ಆಮ್ಲ ಜನಕ = ಮೇಗ್ನೀಶಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್) ಆಗುವವು.

ಆಮ್ಲ ಜನಕವು ಋಣವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿದೆ ಆದುದರಿಂದ ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಸಂಯೋಗವಾದರೆ ಅದು ಉತ್ಕರ್ಷಣವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಹೊರದೂಡಿಸುವ ಕಾರ್ಯವೂ ಉತ್ಕರ್ಷಣವಾಗಿದೆ.

ಉದಾ:- $4HCl + Mn0_2 = Mncl_2 + cl_2 + 2H_2 0$ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಜನಜನಕವು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ Hcl ಉತ್ಕರ್ಷಣಹೊಂದಿ cl_2 ಬಂದಿತು.

ಜಲಜನಕವು ಧನವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತು ಹೀಗಾಗಿ ಧನ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ವಿಯೋಗವಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣವೆನ್ನುವರು.

ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ನಷ್ಟವಾದರೆ ಅದು ಉತ್ಕರ್ಷಣವು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೋಡಿಯಂ+ಕ್ಲೋರಿನ್ = ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ $2Na+Cl_2=2NaCl$.

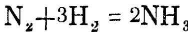
ಇಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುವಿಗೆ 11 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿದ್ದವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಕ್ಲೋರೀನ ಪಡೆಯಿತು. ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತು ಹೀಗೆ 1 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹೊಂದಿತು.

ಹೀಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣವನ್ನು ಮೂರುವಿಧವಾಗಿ ವಿತರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

2. **ಅಪಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೇನು ? ವಿವರಿಸಿರಿ.**

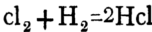
ಅಪಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೆ(a)ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಜಲಜನಕದ ಅಥವಾ ಧನವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಸಂಯೋಗ, (b) ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆಮ್ಲ ಜನಕ ಅಥವಾ ಋಣವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ವಿಯೋಗ (c) ವಸ್ತುವಿಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಲಾಭವಾಗುವಿಕೆ.

ಯಾವುದಾದರೂ ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಜನಜನಕ ಸೇರಿದರೆ ಅದು ಅಪಕರ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಾರಜನಕ+ಜಲಜನಕ=ಅಮೋನಿಯಾ



$$N_2+3H_2 = 2NH_3$$

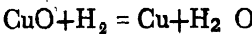
ಕ್ಲೋರೀನ+ಜಲಜನಕ=ಜಲಜನಕದ ಕ್ಲೋರೈಡ್



$$cl_2+H_2=2Hcl$$

ಜಲಜನಕವು ಧನವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇದರ ಸಂಯೋಗವು ಅಪಕರ್ಷಣ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು.

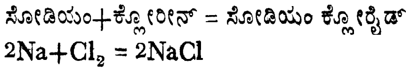
ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕ ವಿಯೋಗ ಹೊಂದಿದರೆ ಅದು ಅಪಕರ್ಷಣ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತಾಮ್ರದ ಆಕ್ಸೈಡ್+ಜಲಜನಕ= ತಾಮ್ರ+ನೀರು.



$$CuO+H_2 = Cu+H_2O$$

ಆಮ್ಲಜನಕವು ಋಣವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿದೆ ಇದು ವಿಯೋಗವು ಅಪಕರ್ಷಣವಾಗಿದೆ.

ವಸ್ತುವಿಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಲಾಭವಾಗುವಿಕೆಯೂ ಅಪಕರ್ಷಣವಾಗಿದೆ.
ಉದಾಹರಣೆಗೆ—


ಸೋಡಿಯಂ+ಕ್ಲೋರೀನ್ = ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್

$$2Na+Cl_2 = 2NaCl$$

ಇಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರೀನಕ್ಕೆ 17 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿದ್ದವು ಸೋಡಿಯಂದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಲಾಭವಾಗಿ 18 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಾದವು. ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತು ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿತು. ಹೀಗೆ ಕ್ಲೋರೀನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಲಾಭವಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಅಪಕಷಣ ಎನ್ನುವರು.

3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗ ನಿಯಮಗಳೆಂದರೇನು ? ಮೂರು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಬಹಳ ಕಾಲದಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅವು ಹೊಂದುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿ ಬಂದ ಅನುಭವದಿಂದ ಹಾಗೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ—

1. ವಸ್ತುನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮ
2. ನಿಯತ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಯಮ
3. ಅಪವರ್ತ್ಯ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಯಮ.
4. ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮ ನಿಯಮ.
5. ಅನಿಲಗಾತ್ರಗಳ ನಿಯಮ.

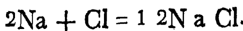
ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ನಾಲ್ಕು ನಿಯಮಗಳು ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವಾಗ ಅವುಗಳ ತೂಕಕ್ಕಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳುವವು. ಐದನೆಯದು ವಸ್ತುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವಾಗ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಸಹ ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

(a) **ವಸ್ತುನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮ:—** ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ ದವನು ಲವಾಸಿಯೇ. ಅವನು 1789 ರಲ್ಲಿ ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಹೀಗೆ ನಿರೂಪಿಸಿದನು. "ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ನಡೆದಾಗ ವಸ್ತುವು ಸೃಷ್ಟಿಯೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಲಯವೂ ಆಗುವದಿಲ್ಲ." ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಅದರ ಘಟಕಗಳಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮುನ್ನ ಇರುವ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕಗಳ (Raoctonts) ಒಟ್ಟು ತೂಕಕ್ಕೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಯವಾದ ಮೇಲೆ ದೊರೆಯುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ (Products) ಒಟ್ಟು ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರಬೇಕು.

ಲವಾಸಿಯೇ ಮತ್ತು ಲಾಂಡಾಲ್ಥ ಇವರು ಹೆಚ್ಚು ಕರಾರುವಾಗಿ ತೂಕ ಮಾಡುವ ತಕ್ಕಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನೂ ತೂಕ ಮಾಡಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಇದನ್ನು ನಮ್ಮ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತದೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗವಾದಾಗ (ಬದಲಾವಣೆಗಳಾದಾಗ) ಪರಮಾಣು ವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡನೇ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಹಂಚಿಹೋಗುವವು. ಯಾವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಯಲ್ಲಿಯೂ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರ ಅಥವಾ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುವ ದಿಲ್ಲ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಹಾಗೂ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಷ್ಟಷ್ಟೇ ಉಳಿಯು ವದು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವವು. ಆದರೆ ನಾಶವಾಗುವದಿಲ್ಲ ಹೊಸ ದಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಯೂ ಆಗುವದಿಲ್ಲ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ— ಸೋಡಿಯಂ + ಕ್ಲೋರೀನ್—7 ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್



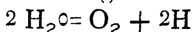
2Na + Cl = 1 2N a Cl.

ಸೋಡಿಯಂದ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ 12 ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು 11 ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಇವೆ. 11 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಯಾದಾಗ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಹಾಗೂ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹಾಗೇ ಉಳಿದು ಎಲೆ

ಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಒಂದು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ 10 ಆಗುವವು. ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನಲ್ಲಿ 18 ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು 17 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರುವವು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಾಗ ಸೋಡಿಯಂದ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೇರಿ 18 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಾಗುವವು. ಹೀಗೆ ಹೊಸ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗು ವುದಿಲ್ಲ. ಅಥವಾ ನಾಶವೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ವಸ್ತು ನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವದು.

ನಿಯತ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಯಮ =1799 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರೌಸ್ಟ್ ಎಂಬುವನು ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಹೀಗೆ ನಿರೂಪಿಸಿದನು— ದತ್ತಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವೊಂದು ಯಾವಾಗಲೂ ಅದೇ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಆ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ತೂಕ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಸದಾ ನಿಯತವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದನ್ನು ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗವಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವನ್ನು ಒಡೆಯುವದೇ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ.

ನೀರು = ಆಮ್ಲಜನಕ + ಜಲಜನಕ



$$2\,H_2O = O_2 + 2H$$

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಆಮ್ಲಜನಕ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆಯಲ್ಲದೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಗಳ ತೂಕಪ್ರಮಾಣಗಳು 8:1 ಆಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಪರಮಾಣುರಚನೆಯ ತಿಳುವಳಿಕೆಯು ಇದನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವದು. ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ತೂಕ 16 ಮತ್ತು ಅದರ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 6 ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುತೂಕ 1 ಮತ್ತ ಅದರ ಏಕಮಾತ್ರ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಸಂಖ್ಯೆ 1 ಸಮಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಹೊರಕಕ್ಷೆಗೆ 2 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಬೇಕಾಗಿದೆ ಈ ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಎರಡು ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣು ಪ್ರತಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವಿಗೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ

ತೂಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣ 16:2 ಅಥವಾ 8:1 ಆಗುತ್ತದೆ. ನಿಯತಪ್ರಮಾಣ ನಿಯಮವೂ ಇದನ್ನೇ ಸಮರ್ಥಿಸುವದು.

ಅಪವರ್ತ್ಯ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಯಮ:— ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳುಂಟಾದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ನಿಯತವಾದ ತೂಕದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದುವ ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಬೇರೆಬೇರೆ ತೂಕಗಳು ಸರಳ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಡಾಲ್ಟನ್ ಎಂಬವನು 1803 ರಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದನು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಗಳಿಂದಾಗುವ ಎರಡು ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವು ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ (Co) ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (Co_2) ಇವುಗಳಿಂದ ಆಗಿವೆ. ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ 12 ತೂಕ ಇಂಗಾಲದೊಂದಿಗೆ 16 ತೂಕ ಆಮ್ಲ ಜನಕ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ 28 ತೂಕ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪನ್ನ ವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂಗಾಲದ ತೂಕ ದೊಂದಿಗೆ (12) ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವ ಆಮ್ಲಜನಕದ ತೂಕಗಳ ಪ್ರಮಾಣ 16:32 ಅಥವಾ 1:2 ಇದು ಸರಳ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿದೆ.

ಇದರಂತೆ ಸಾರಜನಕ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಸಾರಜನಕದ ಐದು ಆಕ್ಸೈಡುಗಳಾಗುವವು. ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ (N_2O) ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈ (NO) ಸಾರಜನಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (N_2O_3) ಸಾರಜನಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (NO_2) ಸಾರಜನಕ ದಪೆಂಟಾಕ್ಸೈಡ್ (N_2O_5) ಇವು ಐದು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕದ ತೂಕ (14) ದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತೂಕ ಳಗ ಪ್ರಮಾಣವು 8:16:24:32:40 (ಅಥವಾ 1:2:3:4:5:) ಆಗಿದೆ. ಇದು ಸಹ ಸರಳ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಪ್ರಮಾಣವಾಗಿವೆ.

4. **ವಸ್ತುನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಮರ್ಥಿಸಿರಿ.**

ಲವಾಸಿಯೇ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು 1789 ರಲ್ಲಿ ಈ ವಸ್ತುನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಿದನು.— ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ನಡೆದಾಗ

ವಸ್ತುವು ಸೃಷ್ಟಿಯೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಲಯವೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕವು ಆದರ ಘಟಕಗಳಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮ. ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಎರಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸಮರ್ಥಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರಯೋಗ (a) ಬಿಗಿಯಾದ ಮುಚ್ಚಳ ವಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯೊಂದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚೂರು ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ತೂಕಮಾಡಿರಿ. ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿರಿ. ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡು ಆಗುತ್ತದೆ ಪಾತ್ರೆಯು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಆರಲಿ. ಮುಚ್ಚಳ ತೆಗೆಯದೆಯೇ ತೂಕಮಾಡಿ ತೂಕ ಮೊದಲಿನಷ್ಟೆ ಇರುತ್ತದೆ.

5. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.

(a) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪಡೆವ ಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನು **ಋಣವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತು** ಎನ್ನುವರು.

(b) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಮೂಲವಸ್ತುವಿಗೆ **ಧನ ವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತು** ಎಂದು ಅನ್ನುವರು.

(c) ಆಮ್ಲ ಜನಕವು **ಋಣ** ವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂವಲಸ್ತು. ಜಲಜನಕವು **ಧನ** ವಿದ್ಯುತೀಯ ಮೂಲವಸ್ತು.

(d) ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮನಿಯಮವನ್ನು **ರೀಚಟರ್** ಎಂಬವನು **1792** ರಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದನು. ಅನಿಲಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ನಿಯಮವನ್ನು **ಗೆಲೂಸಾಕ್** ಎಂಬವನು **1808** ರಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದನು.

(e) ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ನಡೆದಾಗ ವಸ್ತುವು ಸೃಷ್ಟಿಯೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಲಯವೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು **ವಸ್ತುನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮ** ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು **1789** ರಲ್ಲಿ **ಲವಾಸಿಯೇ** ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ನಿರೂಪಿಸಿದನು.

(f) ದತ್ತಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವೊಂದು ಯಾವಾಗಲೂ ಅದೇ ಮಲೂ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಲ್ಲದೇ ಆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ತೂಕಪ್ರಮಾಣವೂ

ಸದಾ ನಿಯತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಂಬುದು **ನಿಯತ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಯಮ** ವಾಗಿದೆ. ಇವನ್ನು **1799** ರಲ್ಲಿ **ಪ್ರೌಸ್ಟ್** ಎಂಬವನು ನಿರೂಪಿಸಿದನು.

(g) ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ನಿಯತವಾದ ತೂಕದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದುವ ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲ ವಸ್ತುವಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತೂಕಗಳು ಸರಳ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ನಿಯಮವು **ಅಪವರ್ತ್ಯ** ಪ್ರಮಾಣ ನಿಯಮವಾಗಿವೆ. ಇದನ್ನು **ಡಾಲ್ಟನ್** ಎಂಬವನು **1803** ರಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದನು.

—O—

ಅಧ್ಯಾಯ 14.

ರಾಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗಧನ ಮತ್ತು ಋಣವೇಗ ವರ್ಧನ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಅಂಶಗಳು.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು: —

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟ ನಾಲ್ಕು ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದದ್ದನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬರೆದಿದೆ.

1. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೆ....(**ವಸ್ತುವನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಹೊಸವಸ್ತುವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದು ಎಂದು**)
2. ಪಾದರಸದ ಕೆಲವು ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಪಾದರಸ+ಆಮ್ಲಜನಕಗಳಾಗಿ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ರಾಸಾಯನಿಕ.... (**ವಿಭಜನೆಯಾಗಿದೆ**)
3. ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವೇಗವರ್ಧಕ....(**ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್**)

4. ರಂಜಕದ ಅಯೋಡೈಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಅಯೊಡಿನ್‌ಗಳ ನಡುವೆ.... ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲದು. (**ಕೇವಲ ಸೋಕಿಸುವುದರಿಂದ**)

5. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಮೂರು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ ಒಂದೊಂದು ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೂ ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಷ್ಣತೆ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ, ಒತ್ತಡ ಇವು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತವೆ.

ಉಷ್ಣತೆ=ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್‌ನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯುವಾಗ ಶಾಖ ಬೇಕಾಗುವದು.

ಒತ್ತಡ:- ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಗಳ ನೇರ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಅಮೋನಿಯಾವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಒಂದುವೇಗವರ್ಧಕದ ಸಹಾಯವೇ ಅಲ್ಲದೇ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದ ಸಹಾಯವೂ ಅವಶ್ಯಕ.

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ:- ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಜಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

6. **ವೇಗವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೇನು ?**

ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕಗಳು ಮಾತ್ರವೇ ಇದ್ದರೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಡೆಯುವವು. ಆದರೆ ಬೇರೊಂದು ವಸ್ತುವು ಜೊತೆಗೆ ಇದ್ದರೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ತೀವ್ರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸಿದಾಗ್ಯೂ ಇಂಥ ವಸ್ತುವು ತಾನು ಮಾತ್ರ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ತಾನು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದದೆಯೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸುವ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ವೇಗವರ್ಧಕ ಎನ್ನುವರು. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ವೇಗವರ್ಧಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ತೀವ್ರವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ವೇಗವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವರು.

7. **ಋಣವೇಗವರ್ಧನಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ.**

ಜಲಜನಕದ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರವವು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲ ಜನಕಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವದು. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಫಾಸ್‌ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬೆರಸಿದರೆ ವಿಭಜನೆಯು ತೀರ್ವವಾಗಿ ನಡೆಯುವದಿಲ್ಲ.

8. ಮೂರು ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪ ಯೋಗಿಸಿದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

ವೇಗವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಋಣವೇಗವರ್ಧಕ ಹಾಗೂ ಧನವೇಗವರ್ಧಕಗಳಿವೆ. ಫಾಸ್‌ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಋಣವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿದೆ. ಜಲಜನಕದ ಪೆರಾ ಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರವವು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿಬಿಡುವದು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಫಾಸ್‌ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬೆರಸಿದರೆ ವಿಭಜನೆಯ ವೇಗವು ಕುಂದಿತವಾಗುವದು.

ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ವು ಧನವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿದೆ. ಇದು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸುವದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೇನು ? ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿರಿ.

ದತ್ತವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಉಷ್ಣತೆ ಆಮ್ಲ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ಪರಿಣಾಮ ದಿಂದ ವಸ್ತುಗಳ ಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಹೊಸ ಗುಣಧರ್ಮಗಳಿ ರುವ ವಸ್ತುಗಳು ತಯಾರಾದಾಗ ಆ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪಾಂತರ ಎನ್ನುವರು.

ಕಬ್ಬಿಣವು ತೇವವಾದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ತುಕ್ಕಾಗುವದು. ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಲೋಹ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿದು ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದು.

2. ಧನವೇಗವರ್ಧನ (Positive catalysis) ಹಾಗೂ ಋಣ ವೇಗವರ್ಧನ (Negative catalysis) ಎಂದರೇನು ?

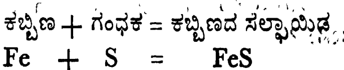
ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವು ವೇಗವರ್ಧಕವೊಂದರಿಂದ ತೀವ್ರಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಧನ ವೇಗವರ್ಧಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆ ವೇಗವರ್ಧಕವನ್ನು ಧನವೇಗವರ್ಧಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟಿನಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಒಂದು ಧನ ವೇಗವರ್ಧಕ. ಇದು ತಾನು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದದೆಯೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸುವದು ($2KClO_3+[MnO_2]=2KCl+3O_2+[MnO_2]$)

ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವು ವೇಗವರ್ಧಕವೊಂದರಿಂದ ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಋಣವೇಗವರ್ಧನ ಎನ್ನುವರು. ಆ ವೇಗವರ್ಧಕವನ್ನು ಋಣವೇಗವರ್ಧಕ ಎನ್ನುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಋಣವೇಗವರ್ಧಕ ಆಗಿದೆ. ಜಲಜನಕದ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡ್ ದ್ರವವು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವದು ($2H_2O_2=2H_2+O_2$) ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಫಾಸ್‌ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬೆರಸಿದರೆ ವಿಭಜನೆಯು ಅಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುವದಿಲ್ಲ.

3. **ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಅಂಶಗಳಾವವು ? ವಿವರಿಸಿರಿ.**

ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಲ್ಲದೆ ಉಷ್ಣತೆ, ಒತ್ತಡ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ, ಸಂಪರ್ಕ ದ್ರಾವಣಗಳೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವವು.

(1) ಉಷ್ಣತೆ:- ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಉಷ್ಣತೆ ಅವಶ್ಯ. ಇದು ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟಿಗೆ ಶಾಖ ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಆಮ್ಲಜನಕ ದೊರೆಯುವದು. ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಪುಡಿ ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲ್ಫಾಯಿಡ ದೊರೆಯುವದು.

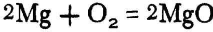


ಕಬ್ಬಿಣ + ಗಂಧಕ = ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲ್ಫಾಯಿಡ

$$Fe + S = FeS$$

ಮ್ಯಾಗ್ನೀಶಿಯಂ ತಂತಿ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಉರಿದರೆ ಮ್ಯಾಗ್ನಿಶಿಯಂ ಭಸ್ಮ ದೊರೆಯುವದು.

ಮ್ಯಾಗ್ನಿಶಿಯಂ + ಆಮ್ಲಜನಕ = ಮ್ಯಾಗ್ನಿಶಿಯಂ ಭಸ್ಮ

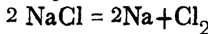


$$2Mg + O_2 = 2MgO$$

(2) ಒತ್ತಡ:- ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕಗಳ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಒತ್ತಡವು ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಗಳ ನೇರ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಅಮೋನಿಯಾವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಒಂದು ವೇಗವರ್ಧಕದ ಸಹಾಯವೇ ಅಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದ ಸಹಾಯವೂ ಅವಶ್ಯಕ.

(3) ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ:-- ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯವು ಬೇಕಾಗುವದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು. ಅಥವಾ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಗಿಸಿ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ವಿಭಜಿಸಿ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೀನನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

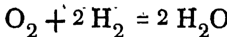
ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ = ಸೋಡಿಯಂ+ಕ್ಲೋರಿನ್



$$2\ NaCl = 2Na + Cl_2$$

ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಬರುವ ಕಿಡಿಯೊಂದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರಸಿದ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸಂಯೋಗಿಸಿ ನೀರನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ಆಮ್ಲಜನಕ + ಜಲಜನಕ = ನೀರು



$$O_2 + 2\ H_2 = 2\ H_2O$$

(4) ಸಂಪರ್ಕ (Simple contact):— ವಸ್ತುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸೋಕುವಿಕೆಯೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ಅಯೋಡಿನ್ ಮತ್ತು ರಂಜಕಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಬೇಕಾದಷು

ಕಾಲ ಇಟ್ಟರೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಆರಂಭವಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪರಸ್ಪರ ಸೋಕಿಸಿದ ತಕ್ಷಣ ತೀವ್ರವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯುಂಟಾಗುವದು. ಮತ್ತು ಅಯೊಡೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು.

(5) ದ್ರಾವಣ:— ಪರಸ್ಪರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದರೂ ದ್ರಾವಣರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯೆಯು ಬೇಗನೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ– ಒಣಗಿದ ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟಿನ (ಅಡಿಗೆ ಸೋಡ) ಪುಡಿ ಮತ್ತು ಟಾರ್ ಟಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಬೆರಸಿದಾಗ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಟಾರ್‌ಟಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸಿದಕೂಡಲೇ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದುವದು.

5. **ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.**

(a) ತಾನು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದದೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸುವ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಮಾಡುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ **ವೇಗವರ್ಧಕ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(b) ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವು ವೇಗವರ್ಧಕ ವೊಂದರಿಂದ ತೀವ್ರಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು **ಧನ ವೇಗವರ್ಧನ** ಆ ವೇಗವರ್ಧಕವನ್ನು **ಧನವೇಗವರ್ಧಕ** ಎನ್ನುವರು.

(c) ಫಾಸ್‌ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು **ಋಣ** ವೇಗವರ್ಧಕವಾಗಿದೆ.

(d) ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಕಾರ್ಬೋನೇಟ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಟಾರ್‌ಟಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ **ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ** ಬಿಡುಗಡೆ ಯಾಗುವದು.

(e) ಪೊಟಾಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯಲು **ಶಾಖ** ಬೇಕಾಗುವದು.

(f) ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ್ನು **ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ** ವಿಭಜಿಸಿ **ಸೋಡಿಯಂ** ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೀನನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ 15

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತನೀಯ ವಿಂಗಡಣೆ

ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:—

ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಕೊನೆಗೆ ಕೊಟ್ಟ 4 ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಆಯ್ದು ಬರೆದಿದೆ.

1. ಆವರ್ತನೀಯ ಕೋಷ್ಟಕದ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಾವವೆಂದರೆ .... **(ಲೋಹಗಳು)**
2. ಗೊತ್ತಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ .... **(80ಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಇಲ್ಲದಷ್ಟು ಲೋಹಗಳಿವೆ)**
3. ಆವರ್ತನೀಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ವಿಂಗಡಣೆಯು .... ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ **(ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ)**
4. ಆವರ್ತನೀಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲಾ .... **(ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವಿಧವಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ)**
5. **ಆವರ್ತನೀಯ ಕೋಷ್ಟಕದ ಗುರಿ ಏನು ? ಪ್ರಯೋಜನವೇನು ?**

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣದ ಮೇಲೆ ಅವನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವದು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಆವರ್ತನೀಯ ಕೋಷ್ಟಕದ ಗುರಿ. ಒಂದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೊರಗಿನ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸುವರು. ಹೀಗಾಗಿ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯವದು ಸರಳವಾಗುವದು.

6. ಲೋಹಗಳಿಗೂ ಅಲೋಹಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಐದು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

ಲೋಹ ಅಲೋಹಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

ಲೋಹಗಳು	ಅಲೋಹಗಳು
1. ಪಾದರಸ ವಿನಹ ಉಳಿದವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಘನವಸ್ತುಗಳು.	1. ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟಾದರೂ ಅನಿಲಗಳು.
2. ಲೌಂತವತೆಯನ್ನೂ ಪತ್ರಶೀಲತ್ವವನ್ನೂ ಉಳ್ಳ ಘನವಸ್ತುಗಳು.	2. ಘನವಸುಗಳಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪೆಡಸಾಗಿರುತ್ತವೆ.
3. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಭವಿಸುವವು.	3. ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವೀಭವಿಸುವವು.
4. ಕಾಂತಿಯುಕ್ತವಾದುವು, ಒಳ್ಳೆಯ ಪ್ರತಿಫಲನಕಾರಕಗಳು.	4. ಕಾಂತಿಹೀನವಾದುವು. ಅಲ್ಪ ಪ್ರತಿಫಲನಕಾರಕಗಳು.
5. ಒಳ್ಳೆಯ ವಾಹಕಗಳು.	5. ಅಲ್ಪವಾಹಕಗಳು.
6. ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳುಳ್ಳವು.	6. ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳುಳ್ಳವು.
7. ಇವುಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಯವಿರುವವು.	7. ಇವುಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಆಮ್ಲಯವಿರುವವು.

7. ಆವರ್ತನೀಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಹೇಳಿ.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಸ್ವೇಚ್ಛಾನುಸಾರವಾಗಿಲ್ಲದೆ ಆಯಾ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿ ನಿಯತವಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಆವರ್ತನೀಯ ಅಥವಾ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಾಂತರ ನಿಯಮವಾಗಿದೆ.

8. ಆವರ್ತನೀಯ ಕೋಷ್ಟಕದ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಆವರ್ತಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?

ಆವರ್ತನೀಯ ಕೋಷ್ಟಕ (Periodic Table) ದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸ ಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ 1ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ 1 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಉಳ್ಳ ವಸ್ತು, 2 ನೇ ಗುಂಪಿನ 2 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುವ ವಸ್ತು, 3 ನೇ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ 3 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗಳಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತು ಹೀಗೆ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ (Period) ಪ್ರತಿ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಇರುವ ಕವಚಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೆ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿಯು 1 ಕವಚವುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತು 2ನೇ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ 2 ಕವಚಗಳುಳ್ಳ ಮೂಲ ವಸ್ತು ಹೀಗೆ ಅವನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತನೀಯ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವಸಾಮ್ಯತೆ ಹೋಲಿಕೆಗಳಿಗನುಸಾರ ವಾಗಿ ಅವನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ 103 ಮೂಲವಸ್ತು ಗಳಲ್ಲಿ 84ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಲೋಹಗಳು, ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು, ಕೆಲವು ದ್ರವಗಳು, ಉಳಿದವು ಅನಿಲಗಳು. ಅವುಗಳ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಯಾಗಬಲ್ಲ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತವಾದ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳವಾದ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದಾಗ್ಯೂ ಈ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳು ಕೆಲವು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ಕ್ರಮಗಳಿ ಗನುಸಾರವಾಗಿ ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯತೆ, ಹೋಲಿಕೆಗಳೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಯಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲಾಗಲೀ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ಆವರ್ತನೀಯ (ನಿರ್ದಿಷ್ಟಾಂತರ) ವಿಂಗಡಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಆವರ್ತನೀಯ ವಿಂಗಡಣೆಯಿಂದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನಮಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುವದು.

2. ಮಧ್ಯಕಾಲದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಂದರೇನು? ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಅನೇಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳ ಹೊರಗಿನ ಎರಡು ಕವಚ ಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾವಧಿ (Maximum) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಇವಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯಕಾಲದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು (Transitional Elements) ಎನ್ನು ವರು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ (Shell) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾ ನುಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶವುಂಟು. ಯಾವುದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಿನ ಪ್ರಥಮ ಕವಚದಲ್ಲಿ 2 ಎರಡನೇ ಕವಚದಲ್ಲಿ 8 ಹೀಗೆ ಪರಮಾವಧಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾ ನುಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶವುಂಟು. ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಳಗಿನ ಕವಚವೊಂದು ಮಾತ್ರ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವದಿಲ್ಲ. (ಸಂತೃಪ್ತ ಕವಚ) ಹೊರಗಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸೇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇದ್ದವುಗಳು ಹೋಗಬಹುದು. ಇಂಗಾಲ, ನಾರಜನಕ, ಸೋಡಿಯಂ ಮೊದ ಲಾದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದಷ್ಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇಲ್ಲ. ತಾಮ್ರ. ಬೆಳ್ಳಿ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಕೊಬಾಲ್ಟ್ ಪರ ಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರಗಿನ ಕವಚವೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಒಳಗಿನ ಕವಚಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಪರಮಾವಧಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿರುವ ದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ– ಕಬ್ಬಿಣದ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭ ವಾದ ನಾಲ್ಕು ಕವಚಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ 38, 14 ಮತ್ತು 2 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಗಳಿವೆ. ಮೂರನೇ ಕವಚದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಪರಮಾವಧಿ 18 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಕೇವಲ 14 ಮಾತ್ರ ಇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಅಪೂರ್ಣ ವಾಗಿದೆ.

ಅಪೂರ್ಣವಾದ ಒಳಗಿನ ಕವಚಗಳುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಮಧ್ಯಕಾ ಲದ ಅಥವಾ ಅವಸ್ಥಾ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಆವರ್ತನೀಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿಯ 8(a) ಗುಂಪಿನ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಧ್ಯಕಾಲದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವ ವಾಡಿಕೆ ಇದೆ.

3. ಲೋಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಲೋಹಗಳಲ್ಲಿಯ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಸಿರಿ.

ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ 103 ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ 80ಕ್ಕೇನೂ ಕಡಿಮೆ ಇಲ್ಲದಷ್ಟು ಲೋಹಗಳು ಇವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಚಿನ್ನ , ಬೆಳ್ಳಿ, ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರ ಇವು ತಮ್ಮ ಮೂಲರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಶ್ರೇಷ್ಠ (Noble) ಲೋಹಗಳೆನ್ನುವರು. ಇತರ ಲೋಹಗಳು ಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ಖನಿಜಗಳ ರೂಪದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ನಿಕ್ಷೇಪಕ್ಕೆ ಆ ಲೋಹದ ಅದುರು (Ore) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಲೋಹಗಳು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವವು. ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವದರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮನೆಬಳಕೆಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಹಾಗೂ ಇತರ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ನೆರವಾಗುವದು. ಆವರ್ತನೀಯ ಕೋಷ್ಟಕದ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಬಹುಪಾಲು ಲೋಹಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಕೋಷ್ಟಕದ ಬಲಭಾಗದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಬಹುಪಾಲು ಅಲೋಹಗಳು. ನಮ್ಮ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಲೋಹಗಳೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಆದರೂ ಅಲೋಹಗಳೂ ಅಷ್ಟೆ ಮಹತ್ವದವು. ಆಮ್ಲಜನಕವು ನಮ್ಮ ಜೀವನದ ಆಧಾರವಾಗಿವೆ. ಜಲಜನಕ ಆಮ್ಲಜನಕಗಳಿಂದಾದ ನೀರೂ ನಮ್ಮ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಅಲೋಹವೆಂದರೆ ಇಂಗಾಲ ಹೀಗೆ ಲೋಹಗಳೂ ಅಲೋಹಗಳೂ ಮಾನವನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿವೆ.

4. **ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.**

(a) **ಲೋಹಗಳು** ಉತ್ತಮ ಅಪಕರ್ಷಕಗಳು **ಅಲೋಹಗಳು** ಉತ್ತಮ ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳು.

(b) ಲೋಹಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು **ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯಯಗಳು** ಅಲೋಹಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು **ಆಮ್ಲೀಯಯಗಳು.**

(c) ಅಪೂರ್ಣವಾದ ಒಳಗಿನ ಕವಚವನ್ನುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೆ **ಮಧ್ಯಕಾಲದ** ಅಥವಾ **ಅವಸ್ಥಾ ಪರಿವರ್ತನೆಯ** ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(d) ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರಗಳು ಮಾತ್ರ ತಮ್ಮ **ಮೂಲರೂಪದಲ್ಲಿ** ದೊರೆಯುವವು. ಇವಕ್ಕೆ **ಶ್ರೇಷ್ಠ** (Noble) ಲೋಹಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(e) ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಯಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲಾಗಲೀ ಮೂಲಾವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದ ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು **ಆವರ್ತನೀಯ** ಅಥವಾ **ನಿರ್ದಿಷ್ಟಾಂತರ** ವಿಂಗಡಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(f) ಒಂದು ಆವರ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ **ಕವಚ (ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್)** ಗಳಿರುತ್ತವೆ.

(g) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆವರ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಕೊನೆಯ ಮೂಲವಸ್ತುವೂ ಸಹ ಒಂದು **ಜಡಮೂಲ**ವಾಗಿದೆ.

(h) ಆವರ್ತನೀಯ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ಎಲ್ಲಾ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಕೊನೆಯ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವಿಧವಾದ **ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್** ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುತ್ತದೆ.



ಅಧ್ಯಾಯ 16

ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:-

ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಕೊಟ್ಟ 4 ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದದ್ದನ್ನು ಆಯ್ದು ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ.

1. ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ— ಎಂಬುದು ಆಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡ್ So_2
2. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ— ಎಂಬುದು ಒಂದು ಆಮ್ಲ H_2So_4
3. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ— ಎಂಬುಸು ಸಂದಿಗ್ಧ ಆಕ್ಸೈಡ್ Al_2O_3

4. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ— ಎಂಬುದು ತಟಸ್ಥ ಆಕ್ಸೈಡ್ CO.
5. ಲೋಹಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬೆರಸಿದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ— ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು. ಜಲಜನಕ.

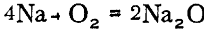
6. ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೆಂದರೇನು ? ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡುಗಳೆಂದರೇನು?

ಮೂಲವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಆಮ್ಲ ಜನಕದ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಬಂದ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವಿಗೆ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ನೀರಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಆಯಾಲೋಹದ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

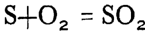
7. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧವಾದ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ.

ಆಮ್ಲಜನಕವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧವಾದ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

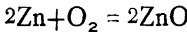
1. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಇವು ಲೋಹಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು.
ಸೋಡಿಯಂ+ಆಮ್ಲಜನಕ = ಸೋಡಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್


$4Na + O_2 = 2Na_2O$

2. ಆಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಇವು ಅಲೋಹಗಳ ಆಕ್ಸೈಡಗಳ
ಗಂಧಕ+ಆಮ್ಲಜನಕ = ಗಂಧಕದ ಅಕ್ಸೈಡ್

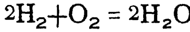

$S + O_2 = SO_2$

3. ಆಮ್ಲೀಯ—ಕ್ಷಾರೀಯ ಅಥವಾ ಸಂದಿಗ್ಧ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು.
ಸತು+ಆಮ್ಲಜನಕ=ಸತುವಿನ ಆಕ್ಸೈಡ್


$2Zn + O_2 = 2ZnO$

ಈ ಸತುವಿನ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನೀರನ್ನೂ ಲವಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಸಂದಿಗ್ಧ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿದೆ.

4. ತಟಸ್ಥ ಆಕ್ಸೈಡ್— ಇವು ಆಮ್ಲೀಯವೂ ಅಲ್ಲ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯವೂ ಅಲ್ಲ ತಟಸ್ಥವಾಗಿವೆ.


ಜಲಜನಕ+ಆಮ್ಲಜನಕ = ನೀರು

$$2H_2+O_2 = 2H_2O$$

ಇವಲ್ಲದೆ ಪೆರಾಕ್ಸೈಡುಗಳು, ಪಾಲಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು, ಸಂಯುಕ್ತ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಮತ್ತು ಸಬ್ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಮುಂತಾದ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ವರ್ಗಗಳಿವೆ.

8. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವೆಂದರೇನು ? ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ.

ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಲವಣವನ್ನೂ ನೀರನ್ನೂ ಕೊಡುವ ವಸ್ತುಗಳೇ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು. ಇವು ಕೆಂಪು ಲಿಟ್‌ಮಸ್ಸನ್ನು ನೀಲಿ ಮಾಡುವವು ಅವುಗಳ ದುರ್ಬಲದ್ರಾವಣಗಳು ಸಾಬೂನಿನಂತೆ ಜಿಡ್ಡಾಗಿರುವವು. ರುಚಿಯಲ್ಲಿ ಕಹಿಯಾಗಿರುವವು.

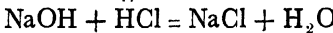

ಸೋಡಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್+ನೀರು=ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್

$$Na_2O. + H_2O=2NaOH.$$

9. ತಟಸ್ಥ ಮಾಡುವಿಕೆ ಎಂದರೇನು ? ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಲೋಹದ ಒಂದು ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡು ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಆ ಲೋಹದ ಲವಣವೂ ನೀರೂ ಉಂಟಾಗುವವು. ಹೀಗೆ ದೊರೆತ ದ್ರಾವಣ ರೂಪದ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಲೀ ಆಮ್ಲದ ಲಕ್ಷಣಗಳಾಗಲೀ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಅವು ತಮ್ಮ ಸ್ವಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಟಸ್ಥ ಮಾಡುವಿಕೆ ಎನ್ನುವರು.

ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ + ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ=


ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರಿಡ್ + ನೀರು.

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

10. ಕ್ಷಾರಗಳೆಂದರೇನು ಉದಾಹರಣೆ ಕೊಡಿ.

ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ, ಮ್ಯಾಗ್ನಿಶಿಯಂ, ಸತು ಮೊದಲಾದ ಧಾತುಗಳ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಕ್ಷಾರಗಳುಂಟಾಗುವವು. ಲೋಹ

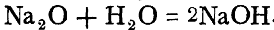
ಗಳು ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿದಾಗ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳುಂಟಾಗುವವು. ಇವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸಿ ಆಯಾ ಲೋಹದ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡುಗಳೇ ಕ್ಷಾರಗಳಾಗಿವೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. **ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡು ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೆಂದರೇನು ?**

ಮಾಗ್ನೀಶಿಯಂ, ಸತು ಮೊದಲಾದ ಲೋಹಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿದಾಗ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಆಯಾ ಲೋಹದ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡುಗಳಿಗೆ ಕ್ಷಾರಗಳೆನ್ನುವರು.

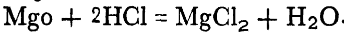
ಸೋಡಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್+ನೀರು=ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್



$$Na_2O + H_2O = 2NaOH.$$

ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಲವಣವನ್ನು ನೀರನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಮೆಗ್ನೀಶಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ + ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲ = ಮ್ಯಾಗ್ನಿಶಿಯಂ ಲವಣ + ನೀರು.



$$Mgo + 2HCl = MgCl_2 + H_2O.$$

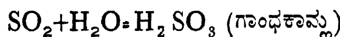
ಆಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು = ರಂಜಕ, ಮೊದಲಾದ ಅಲೋಹಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿದಾಗ ಇವು ಆಗುವವು.

ಗಂಧಕ + ಆಮ್ಲಜನಕ =ಗಂಧಕದ ಆಕ್ಸೈಡ್



$$S + O_2 = SO_2$$

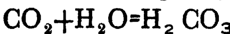
ಈ ಆಕ್ಸೈಡಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದಾಗ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ.



$SO_2+H_2O=H_2 SO_3$ (ಗಾಂಧಕಾಮ್ಲ)

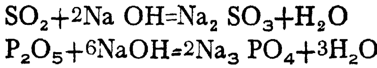


$$SO_3+H_2O=H_2 SO_4$$



$$CO_2+H_2O=H_2 CO_3$$

ಈ ಆಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಕ್ಷಾರಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಆಯಾ ಲವಣ ಗಳನ್ನೂ ನೀರನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತವೆ.



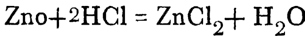
$$SO_2+2Na\,OH=Na_2\,SO_3+H_2O$$

$$P_2O_5+6NaOH=2Na_3\,PO_4+3H_2O$$

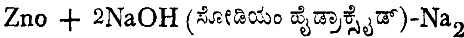
2. **ಸಂದಿಗ್ಧ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೆಂದರೇನು?**

ಕೆಲವು ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆಯೇ ಅಲ್ಲದೆ ಕ್ಷಾರಗಳೊಡನೆಯೂ ವರ್ತಿಸಿ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಲವಣಗಳನ್ನೂ ನೀರನ್ನೂ ಕೊಡು ವವು ಇವಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲೀಯ ಕ್ಷಾರೀಯ ಅಥವಾ ಸಂದಿಗ್ಧ (Amphoteric) ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೆನ್ನುವರು.

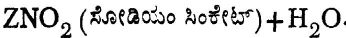
ಸತುವಿನ ಆಕ್ಸೈಡ್+ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲ=ಸತುವಿನ ಲವಣ+ನೀರು



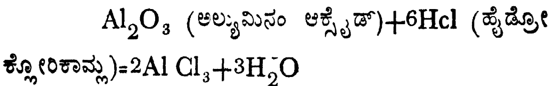
$$Zno+2HCl=ZnCl_2+H_2O$$



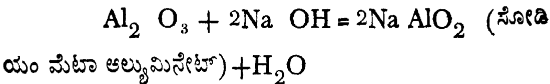
Zno + 2NaOH (ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್)-Na_2



ZNO_2 (ಸೋಡಿಯಂ ಸಿಂಕೇಟ್)+H_2O.



Al_2O_3 (ಅಲ್ಯುಮಿನಂ ಆಕ್ಸೈಡ್)+6Hcl (ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲ)=$2Al\,Cl_3+3H_2O$



$Al_2\,O_3+2Na\,OH=2Na\,AlO_2$ (ಸೋಡಿಯಂ ಮೆಟಾ ಅಲ್ಯುಮಿನೇಟ್) +H_2O

4. **ತಟಸ್ಥ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೆಂದರೇನು?**

ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್, ನೀರು ಮೊದಲಾದ ಕೆಲವು ಆಕ್ಸೈಡು ಗಳು ಆಮ್ಲೀಯವೂ ಅಲ್ಲ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯವೂ ಅಲ್ಲ. ಇವಕ್ಕೆ ತಟಸ್ಥ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೆನ್ನುವರು.

5. **ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.**

(a) ಲೋಹದ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡು ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ಬೆರೆತಾಗ ಅವೆರಡೂ ತಮ್ಮ ಸ್ವಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು **ಆ ಲೋಹದ ಲವಣ** **ವನ್ನೂ ನೀರನ್ನೂ** ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ **ತಟಸ್ಥ ಮಾಡುವಿಕೆ** ಎನ್ನುವರು.

(b) ಯಾವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಿನ ಮಾಡಿದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹೊರ ದೂಡಲ್ಪಡಬಲ್ಲ ಜಲಜನಕದ ಆಯಾನುಗಳಿವೆಯೋ ಅದೇ **ಆಮ್ಲ**.

(c) ಆಮ್ಲಗಳು **ನೀಲಿ** ಲಿಟ್‌ಮಸ್ಸನ್ನು **ಕೆಂಪಾಗಿ** ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

(d) ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು **ಕೆಂಪು** ಲಿಟ್‌ಮಸ್ಸನ್ನು **ನೀಲಿ** ಮಾಡುವವು.

(e) ಕೆಲವು ಆಕ್ಸೈಡುಗಳು ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ಹಾಗೂ ಕ್ಷಾರದೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಲವಣಗಳನ್ನು ನೀರನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಅವಕ್ಕೆ **ಆಮ್ಲೀಯ ಕ್ಷಾರೀಯ** ಅಥವಾ **ಸಂದಿಗ್ಧ** ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

—O—

ಅಧ್ಯಾಯ 17

ಕ್ಲೋರಿನ್

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು:—

I 1. **ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲಗಳಾವವು?**

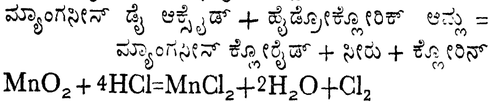
ಹೆಲೊಜನ್ ಎಂಬ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಸೇರಿದೆ. ಈ ಗುಂಪಿನ ಇತರ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಫ್ಲೂರಿನ್, ಬ್ರೊಮಿನ್, ಅಯೊಡಿನ್ ಮತ್ತು ಅಸ್ಟಾಟಿನ್ ಆಗಿವೆ.

2. **ಯಾವಯಾವ ಲೋಹಗಳ ಕ್ಲೋರೈಡುಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ?**

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಮೆಗ್ನೇಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಪೊಟ್ಯಾಷಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡುಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವವು. ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ 2·6% ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಇರುತ್ತದೆ.

3. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ನನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಾವವು ?

ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ್ನು ಪ್ರಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು ಕ್ಲೋರಿನ್, ನೀರು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.



ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ + ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ = ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ + ನೀರು + ಕ್ಲೋರಿನ್

$$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$$

4. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಎರಡು ಹಂತಗಳಾವವು ?

ಥಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನೊಳಕ್ಕೆ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹಾಕಿ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸಿನ ಉನ್ನತ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ($MnCl_3$) ತಣ್ಣಗಿರುವಾಗಲೇ ಉಂಟಾಗುವದು. ಇದು ಕಪ್ಪು ಮಿಶ್ರಿತ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ದ್ರಾವಣ. ಇದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ($MnCl_2$) ಆಗಿ ವಿಭಜನೆ ಆಗುವದು. ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಹಸಿರು ಮಿಶ್ರಿತ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಅನಿಲ ಕ್ಲೋರಿನ್.

5. ಶುದ್ಧವಾದ ಶುಷ್ಕ ಕ್ಲೋರಿನನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬಹುದು? ಗಾಳಿಯ ಮೇಲ್ಮುಖ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಎಂದರೇನು ? ಕ್ಲೋರಿನ್ನನ್ನು ಹೇಗೆ ಶೇಖರಿಸುತ್ತಾರೆ ?

ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಹಸಿರು ಮಿಶ್ರಿತ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಅನಿಲ ಕ್ಲೋರಿನ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ತೇವ ಕಶ್ಮಲಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನಿಲವನ್ನು ಶುದ್ಧಮಾಡಲು ಅದನ್ನು ನೀರಿರುವ ಒಂದು ಸೀಸೆಯ ಮೂಲಕವೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಸೀಸೆಯ ಮೂಲಕವೂ ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ಶುದ್ಧವಾದ ಶುಷ್ಕ ಅನಿಲ ದೊರೆಯುವುದು. ಗಾಳಿಗಿಂತ ಭಾರವಾದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ಮುಖ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದಿಂದ ಶೇಖರಿಸಲಾಗುವದು. ಅಂದರೆ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಹೊರಟು ಹೋಗುವುದು. ಕ್ಲೋರಿನ್ನನ್ನು ಗಾಳಿಯ ಮೇಲ್ಮುಖ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದಿಂದ ಶೇಖರಿಸಲಾಗುವದು.

6. ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷೆ ಏನು ?

ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಅಯೊಡೈಡ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಸೋಸುವ ಕಾಗದವನ್ನು ಜಾಡಿಯ ಬಾಯಿಯ ಹತ್ತಿರ ತಂದಾಗ ಅದು ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದರೆ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲವು ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇದೆಯೆಂದು ಅರ್ಥ.

7. ಕ್ಲೋರಿನ್ನನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುವ ಸುಲಭ ಕ್ರಮವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮ್ಯಾಂಗನೇಟ್ ಹರಳುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತೊಟ್ಟುತೊಟ್ಟಾಗಿ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಕ್ಲೋರಿನ್ನನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಕಾಯಿಸದೆಯೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವದು. ಈ ರೀತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

8. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಹೈಡ್ರೇಟು ಹೇಗೆ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ ?

ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಿಂದ ಶೀತೀಕರಿಸಿದಾಗ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಹೈಡ್ರೇಟಿನ ಹಳದಿ ಹರಳುಗಳು ಶೇಖರವಾಗುವವು.

9. ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಉರಿದಾಗ ಕಪ್ಪು ಹೊಗೆ ಏಕೆ ಬರುತ್ತದೆ?

ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಆಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಜಲಜನಕವು ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನ ಜೊತೆ ಸೇರಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲವು ಕಪ್ಪು ಧೂಮದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಗಳಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಆಕರ್ಷಣೆ ಹೆಚ್ಚು. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಜಲಜನಕದೊಡನೆ ಕ್ಷಿಪ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವುದು.

10. ಎಣ್ಣೆ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಆರಿಸಲು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಹೇಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ?

ಕಾರ್ಬನ್ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡನ್ನು ಎಣ್ಣೆಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ನಿಶಾಮಕಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇದನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ನಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸುವರು.

11. ಕ್ಲೋರಿನ್ನನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರುವ ಅದರ ಎರಡು ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ.

ವರ್ಣನಾಶಕ ಪುಡಿ ಹಾಗೂ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕ ಪುಡಿಗಳಿಗಾಗಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಉಪಯೋಗವಾಗುವದು. ಇದರಲ್ಲಿ ವರ್ಣನಾಶದ ಗುಣವಿರುವದರಿಂದ ಇದನ್ನು ವರ್ಣನಾಶಕ ಪುಡಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇದಕ್ಕೆ ಘಾಟು ವಾಸನೆ ಇದ್ದು ವಿಷಯುಕ್ತ ಅನಿಲವಾದ್ದರಿಂದ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಪುಡಿ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

12. ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನ ವರ್ಣನಾಶಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನ ವರ್ಣನಾಶಕ ಕ್ರಿಯೆ ಈ ರೀತಿ ಇದೆ.

(a) ಕ್ಲೋರಿನ್ + ನೀರು = ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ + ಹೈಪೊಕ್ಲೋರಿಸ್ ಆಮ್ಲ.

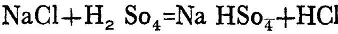
(b) ಹೈಪೋಕ್ಲೋರಿಸ್ ಆಮ್ಲ = ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕ್ಲೋರೈಡ್ + **ಉದ್ಭವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕ.**

(c) ಉದ್ಭವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕ+ವರ್ಣಯುತ ವಸ್ತು=ವರ್ಣರಹಿತ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು.

13. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಾವವು ?

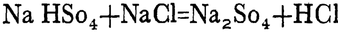
ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪಿನೊಡನೆ ಪ್ರಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನಿಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು.

ಸೋಡಿಯಂಕ್ಲೋರೈಡ್+ಗಂಧಕಾಮ್ಲ=ಸೋಡಿಯಂಬೈಸಲ್ಫೇಟ್+ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕ್ಲೋರೈಡ್



$NaCl+H_2\ So_4=Na\ HSo_4+HCl$

ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಸಲ್ಫೇಟ್+ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್=ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್+ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್



$Na\ HSo_4+NaCl=Na_2So_4+HCl$

14. ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲಕ್ಕೆ ಪರೀಕ್ಷೆ ಏನು ?

ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲವು ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮಸನ್ನು ಕೆಂಪಾಗಿಸುವದು.

15. ಚಿಲುಮೆ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ಲಿಟ್ಮಸ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನೊಳಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಶೇರಿಸಬೇಕು ?

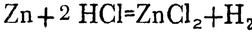
ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲವು ನೀಲಿಲಿಟ್ಮಸನ್ನು ಕೆಂಪಾಗಿ ಮಾಡುವದು ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲ ಸೇರಿದರೆ ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮಸ್ ದ್ರಾಣವ ಕೆಂಪಾಗುವದು. ಆದರಂತೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನಿಲವು ಆಮ್ಲಿಯವೆಂದು ಈ ಪ್ರಯೋಗ ತೋರಿಸುವದು.

16. ಲೋಹಗಳೊಡನೆ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲ ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ?

ದುರ್ಬಲ ಹ್ಯೊಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲವು ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಯಾ ಲೋಹಗಳ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ್ನು ಕೊಡು

ತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಸತು, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ತವರಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸುವದು.

ಸತುವು + ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲ = ಸತುವಿನ ಕ್ಲೋರೈಡ್ + ಜಲಜನಕ



$Zn + 2\ HCl = ZnCl_2 + H_2$

ಪ್ರಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡಿನೊಡನೆ (MnO_2) ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮ್ಯಾಂಗನೇಟನೊಡನೆ ಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸಿ ಕ್ಲೋರಿನನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವದು.

17. **ಲೋಹಗಳ ಪಿಕ್ಲಿಂಗ್ ಎಂದರೇನು ?**

ಬಣ್ಣ ಹಾಕಲು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಸತುಲೇಪನ ತವರ ಲೇಪನ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಮೊದಲು ಶುದ್ಧ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಗಂಧಕಾಮ್ಲದೊಡನೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಲೋಹಗಳನ್ನು 'ಪಿಕ್ಲಿಂಗ್' ಮಾಡುವುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

II ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದದ್ದನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದೆ.

1. ಕ್ಲೋರಿನ್........ದಿಂದ ವರ್ಣನಾಶ ಮಾಡುತ್ತದೆ. **ಉತ್ಕರ್ಷಣ**

2. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಒಂದು........**ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕ.**

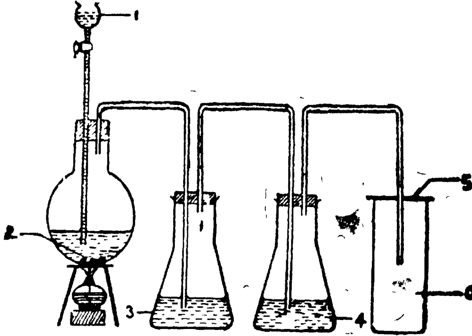
3. ಕ್ಲೋರಿನನ್ನು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ........ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ **ವರ್ಣನಾಶಕ ಪುಡಿ.**

4. ಜಲಜನಕದ ಕ್ಲೋರೈಡು ಲಿಟ್ಮಸಿನೊಡನೆ........ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ **ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿ.**

5. ಬೆಳ್ಳಿ ನೈಟ್ರೇಟ್+ಜಲಜನಕದ ಕ್ಲೋರೈಡು....+....ಕೊಡುತ್ತವೆ **ಬೆಳ್ಳಿ ಕ್ಲೋರೈಡು+ನೈಟ್ರಿಕಾಮ್ಲ.**

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. **ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ವಾಯುವಿನ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.**



1. ಥಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆ 2 ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ 3. ನೀರು
4. ಪ್ರಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲ 5. ಗಾಜಿನ ಮುಚ್ಚಳ
6. ಅನಿಲದ ಜಾಡಿ

ಸುಮಾರು 20 ಅಥವಾ 25 ಗ್ರಾಂ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಒಂದು ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಥಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಹಾಕಿ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಯಿಸಿರಿ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು ಕ್ಲೋರಿನ್ ನೀರು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು.

ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ + ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ = ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್+ನೀರು+ಕ್ಲೋರಿನ್



$$MnO_2+4\,HCl=MnCl_2+2H_2O+Cl_2$$

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸಿನ ಉನ್ನತ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ($MnCl_3$) ತಣ್ಣಗಿರುವಾಗಲೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕಪ್ಪುಮಿಶ್ರಿತ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ದ್ರಾವಣ. ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ($MnCl_2$) ಆಗುವದು. ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಅನಿಲ ಹಸಿರು ಮಿಶ್ರಿತ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಇದರಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ತೇವ ಕಶ್ಮಲಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅನಿಲವನ್ನು ಶುದ್ಧಮಾಡಲು ಅದನ್ನು ನೀರಿರುವ ಒಂದು ಸೀಸೆಯ ಮೂಲಕವೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಸೀಸೆಯ ಮೂಲಕವೂ ಹಾಯಿಸಿ ಅನಿಲವನ್ನು ಮೊದಲನೆಯ ಸೀಸೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಿತವಾಗಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಎರಡನೇ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲದ ಮೂಲಕ ಅನಿಲವು ಸಾಗಿದಾಗ ಆಮ್ಲವು ತೇವವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಅನಿಲವು ಜಾಡಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಗಾಳಿಗಿಂತ ಭಾರವಾಗಿರುವದು. ಆದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಗಾಳಿಯ ಮೇಲ್ಮುಖ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದಿಂದ ಶೇಖರಿಸುವರು.

ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲವಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಅಯೊಡೈಡ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಸೋಸುವ ಕಾಗದವನ್ನು ಜಾಡಿಯ ಬಾಯಿಯ ಹತ್ತಿರ ತಂದಾಗ ಅದು ಕಂದುಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದರೆ ಜಾಡಿಯು ಅನಿಲದಿಂದ ತುಂಬಿದೆಯೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವದು.

2. **ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಯಾರಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.**

ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಪರ್ಮ್ಯಾಂಗನೇಟ್ ಹರಳುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತೊಟ್ಟುತೊಟ್ಟಾಗಿ ಹಾಕುವದರಿಂದಲೂ ಕ್ಲೋರಿನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಕಾಯಿಸದೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಕಶ್ಮಲಗಳು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

3. ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನ ಭೌತಗುಣಗಳಾವವು ?

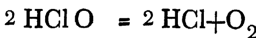
ಕ್ಲೋರಿನ್ ಹಸಿರು ಮಿಶ್ರಿತ ಹಳದಿ ಅನಿಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಘಾಟುವಾಸನೆ ಇದೆ. ವಿಷಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವದು. ಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರದ ಮೂರರಷ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಕ್ಲೋರಿನ್ ನೀರಲ್ಲಿ ಕರಗುವದು. ಕ್ಲೋರಿನ್ನನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಿಂದ ಶೀತೀಕರಿಸಿದಾಗ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಹೈಡ್ರೇಟಿನ ಹಳದಿ ಹರಳುಗಳು ಶೇಖರವಾಗುವವು.

4. ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.

1) ಕ್ಲೋರಿನ್ ನೀರಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಹೈಪೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹೈಪೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕ್ಲೋರಿನ್ ನೀರನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲ ಇಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.



$$Cl_2 + H_2O = HCl + HClO \text{ (ಹೈಪೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ)}$$



$$2\,HClO = 2\,HCl + O_2$$

2) ಜಲಜನಕದೊಡನೆ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಬೇಗನೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದುವದು. ಅವೆರಡರಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಣೆ ಹೆಚ್ಚು. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಮಂಕಾದ ಕೆಂಪು ಉರಿಯೊಡನೆ ಉರಿಯುವದು ಮತ್ತು ದಟ್ಟವಾದ ಕಪ್ಪು ಹೊಗೆಯೊಡನೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು. ಬಿಸಿಯಾದ ಟರ್ಪೆಂಟೈನಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಸೋಸುವ ಕಾಗದದ ಚೂರನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲದ ಜಾಡಿಯೊಳಗೆ ಇಟ್ಟರೆ ಅದು ಹೊಗೆಯಿಂದ ಕೂಡಿ ಉರಿಯುವದು. ಮೇಣದಬತ್ತಿ ಮತ್ತು ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್ ಇವು ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಅಂದರೆ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಜಲಜನಕವು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಜೊತೆ ಸೇರಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಆಗುವುದು.

3) ಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನೇಕ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ಅವುಗಳ

ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಆಂಟಿಮನಿಯನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ ಪುಡಿಯು ಅನಿಲದೊಡನೆ ಸೇರುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಆಂಟಿಮನಿ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ($SbCl_3$) ಬಿಳಿಪೋಡವು ಕಾಣುವುದು. ಇಕ್ಕಳದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದ ಉಕ್ಕಿನ ಕೂದಲಿನ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗವನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲವಿರುವ ಜಾಡಿಯೊಳಗೆ ಇಟ್ಟರೆ ಅದು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಉರಿದು ಫೆರಿಕ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್($Fe\ Cl_3$)ನ ಕೆಂಪು ಧೂಮ ಉಂಟಾಗುವದು. ಉದ್ದವಾದ ತಾಮ್ರದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ತಾಮ್ರದ ಸುರಳಿಯು ಉರಿದು ತಾಮ್ರದ ಕ್ಲೋರೈಡ್($CuCl_2$) ಆಗುವುದು. ಕಾಯಿಸಿದ ಸೋಡಿಯಂನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಉರಿದು ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ($Na\ Cl$) ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪು ಆಗುವುದು. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ರಂಜಕ ಹಾಕಿದರೆ ಅದು ಉರಿದು ರಂಜಕದ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಆಗುವದು.

ಕ್ಲೋರಿನ್ ದಹನಾನುಕೂಲಿ ಆದರೆ ಅದು ದಹ್ಯ ವಸ್ತುವಲ್ಲ. ಅದು ಬಹಳ ಪಟುವಾದ ವಸ್ತು.

(d) ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿಗೆ ವರ್ಣನಾಶಕ ಗುಣವಿದೆ. ಅದು ಸಾವಯುವ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವದು. ಇದರ ವರ್ಣನಾಶದ ಕ್ರಿಯೆ ಈ ರೀತಿ ಇದೆ—

(a) ಕ್ಲೋರಿನ್ + ನೀರು = ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ + ಹೈಪೋಕ್ಲೋರಿಸ್ ಆಮ್ಲ (ಅಸ್ಥಿರ)

(b) ಹೈಪೋಕ್ಲೋರಿಸ್ ಆಮ್ಲ = ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ + ಉದ್ಭವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕ

(c) ಉದ್ಭವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕ + ವರ್ಣಯುತ ವಸ್ತು = ವರ್ಣರಹಿತ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು.

ಹೀಗಾಗಿ ತೇವವಾದ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮಸ್ ಕಾಗದಗಳನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳ ಬಣ್ಣ ಹೋಗುವುದು. ತೇವವಾದ ಬಣ್ಣದ ಬಟ್ಟೆ ಚೂರನ್ನೂ ಮತ್ತು ತೇವವಾದ ಹೂವನ್ನೂ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳ ಬಣ್ಣ ಹೊರಟುಹೋಗುವದು.

ಹೈಪ್ರೋಕ್ಲೋರಸ್ ಆಮ್ಲವಿರುವದರಿಂದ ಕ್ಲೋರಿನ್ ತೀವವಾದ ವರ್ಣನಾಶಕ. ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಿಂದ ವರ್ಣ ಹೀನ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಚ್ಚಿನ ಮಸಿ, ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯ ಗುರುತುಗಳು ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನಿಂದ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

5. **ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನ ಉಪಯೋಗಗಳಾವುವು ?**

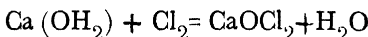
(a) ಕ್ಲೋರಿನ್ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಲಿಟರ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕ್ರಿಮಿಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಲು 450 ಗ್ರಾಂ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನಿಲ ಸಾಕು. ಅದು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ನೀರಿನ ರುಚಿಯನ್ನು ಕೆಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

(b) ಕ್ಲೋರೋಫಾರಂ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸುವರು. ಕ್ಲೋರೋಫಾರಂನ್ನು ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡುವಾಗ ಜ್ಞಾನ ತಪ್ಪಿಸುವ ಔಷಧಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಟೆಟ್ರಾಕ್ಲೋರೈಡನ್ನು ಎಣ್ಣೆಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ನಿಶಾಮಕಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(c) ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು.

(d) ವರ್ಣನಾಶಕ ಪುಡಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಕ್ಲೋರಿನ್ನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಮೂಲಕ ಕ್ಲೋರಿನನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ವರ್ಣನಾಶಕ ಅಥವಾ ಚೆಲುವೆ ಪುಡಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು.

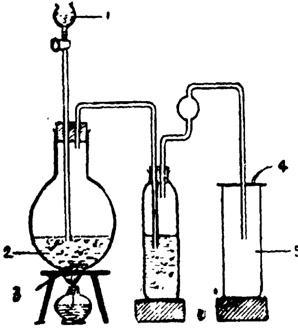
ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ + ಕ್ಲೋರಿನ್ = ವರ್ಣನಾಶಕ ಪುಡಿ+ ನೀರು.



$$Ca\,(OH_2) + Cl_2 = CaOCl_2 + H_2O$$

ಹತ್ತಿಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಚೆಲುವೆ ಮಾಡಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬಿಳಿ ಕಾಗದವನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡುವಾಗ ಮರದ ತಿರುಳನ್ನು ವರ್ಣರಹಿತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ವರ್ಣನಾಶಕ ಪುಡಿಯನ್ನಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ್ನಾಗಲಿ ರೇಷ್ಮೆ ಮತ್ತು ಉಣ್ಣೆಗಳನ್ನು ಚೆಲುವೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವದು ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ ಯಾಕೆಂದರೆ ಅದು ಸಾವಯವ ತಂತುಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

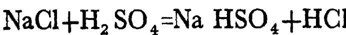
6. ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುವಿರಿ ?



1. ಥಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆ 2. ಪ್ರಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲ, 3. ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪು, 4. ಗಾಜಿನ ಮುಚ್ಚಳ, 5. ಅನಿಲದ ಜಾಡಿ.

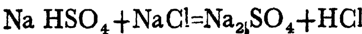
ಗುಂಡು ತಳವುಳ್ಳ ಫ್ಲಾಸ್ಕ್ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 25 ರಿಂದ 30 ಗ್ರಾಂ ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಉಪಕರಣವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಪ್ರಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ಇದನ್ನು ಥಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಉಪ್ಪು ಮುಚ್ಚುವ ವರೆಗೆ ಹಾಕಿರಿ. ತಕ್ಷಣವೇ ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು. ಅಂದರೆ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಡೆಯುವದು. ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ತಂತಿ ಒಲೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ವೇಗವಾಗಿ ನಡೆದು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನಿಲ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವದು.

ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್+ಗಂಧಕಾಮ್ಲ=ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಸಲ್ಫೇಟ್+ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್



$$NaCl+H_2SO_4=Na\,HSO_4+HCl$$

ಸೋಡಿಯಂ ಬೈಸಲ್ಫೇಟ್+ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್=ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್+ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್



$$Na\,HSO_4+NaCl=Na_2SO_4+HCl$$

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿದರೆ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಆಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಬಲಗಂಧಕಾಮ್ಲದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಅನಿಲವನ್ನು ನಿರ್ಜಲ ಮಾಡಬಹುದು. ಅದು ಗಾಳಿಗಿಂತ ಭಾರ

ವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಮೇಲ್ಮುಖ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದಿಂದ ಶೇಖರಿಸಬಹುದು.

ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಇದೆಯೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅಮೋನಿಯ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಎದ್ದಿದಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಅನಿಲದ ಜಾಡಿಯು ಬಾಯಿಯ ಹತ್ತಿರ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಅನಿಲವಿದ್ದರೆ ದಟ್ಟವಾದ ಹೊಗೆ ಉಂಟಾಗುವದು.

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನಿಲವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು. ತಲೆ ಕೆಳಗಾದ ಆಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲವನ್ನು ಹಾಯಿಸುವರು. ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನೊಳಗೆ ಆಲಿಕೆಯ ಅಂಚು ಮುಳುಗಿರುತ್ತದೆ. ಅನಿಲೋತ್ಪತ್ತಿಯಾದಾಗ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನೊಳಕ್ಕೆ ನೀರು ನುಗ್ಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಈ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು.

7. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನಿಲದ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು ಯಾವವು ?

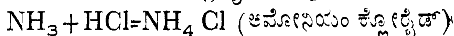
ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು:— ಹೈಡ್ರೋಜನ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನಿಲವು ಗಾಳಿಗಿಂತ ಭಾರವಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅದನ್ನು ಗಾಳಿಯ ಮೇಲ್ಮುಖ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಘಾಟು ವಾಸನೆಯ ಅನಿಲ. ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕರಗುವದು. ಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 400 ಘ.ಸೆಂ.ಮಿ. ಅನಿಲ 1 ಘ.ಸೆ.ಮಿ ನೀರಿನ ಕರಗುವದು. ಇವಕ್ಕೆ ಚಿಲುಮೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಬಹುದು–ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಗುಂಡುತಳದ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅನಿಲವನ್ನು ತುಂಬಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವಿರುವ ಬಿರಡೆಯಿಂದ ಭದ್ರಪಡಿಸಿ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಮೊನೆ ಮೂತಿಯುಳ್ಳ ನಳಿಗೆಯೊಂದು ಹಾದುಹೋಗಲಿ ಮೊನೆಮೂತಿಯು ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ್ ಒಳಗಡೆ ಇರಬೇಕು. ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ತಲೆ ಕೆಳಗೆ ಮಾಡಿ ನಳಿಗೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮಸ್‌ನಿಂದ ಬಣ್ಣವಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿಡಿ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಮೇಲೆ ಕೈಬೆರಳಿನಿಂದ ನಳಿಗೆಯ ಬಾಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಹಿಡಿದು ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಲುಗಿಸಿ ಒಂದು ಹನಿ ನೀರು ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನೊಳಗಡೆ ಹೋಗು

ವಂತೆ ಮಾಡಿ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಪುನಃ ನೀಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಕೈಬೆರಳನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ನೀರು ತಕ್ಷಣವೇ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನೊಳಗೆ ಚಿಲುಮೆಯಾಗಿ ನುಗ್ಗುವದು ಅದರ ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪಾಗುವದು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರಿನ್ ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮಸ್‌ನ್ನು ಕೆಂಪು ಮಾಡುವದು. ಇದರಿಂದ ಇದು ಆಮ್ಲೀಯವೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವದು.

ತೇವವಾದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಮಂಜಿನಂತಾಗುವದು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅನಿಲವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ತುಂತುರುಹನಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ರಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು:— ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದಹ್ಯವೂ ಅಲ್ಲ ದಹನಾನು ಕೂಲಿಯೂ ಅಲ್ಲ. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಕೊಳ್ಳಿಯನ್ನಾಗಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಇರುವ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಆರಿಹೋಗುವದು.

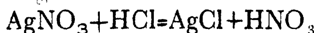
ಅಮೋನಿಯ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಇರುವ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಅಮೋನಿಯಂ ದೊಡನೆ ಬೆರೆತು ದಟ್ಟವಾದ ಬಿಳಿಹೊಗೆ ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ.



$NH_3 + HCl = NH_4\,Cl$ (ಅಮೋನಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್)

ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ದುರ್ಬಲ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬೆರೆದ ಬೆಳ್ಳಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಬೆಳ್ಳಿ ಕ್ಲೋರೈಡಿನ ಬಿಳಿ ಒತ್ತರ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ಹಿಡಿದಾಗ ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಳ್ಳಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ + ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ = ಬೆಳ್ಳಿ ಕ್ಲೋರೈಡ್ + ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ



$AgNO_3 + HCl = AgCl + HNO_3$

8. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕರಗುವದೆಂದು ತೋರಿಸಲು ನೀವು ಯಾವ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವಿರಿ?

ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕರಗುವದು. ಇದನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಚಿಲುಮೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಬೇಕು. ಒಂದು ದೊಡ್ಡ

ಗುಂಡುತಳದ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅನಿಲವನ್ನು ತುಂಬಿ ಒಂದು ರಂಧ್ರವಿರುವ ಬಿರಡೆ ಯಿಂದ ಭದ್ರಪಡಿಸಿ. ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಮೊನೆ ಮೂಲೆಯುಳ್ಳ ನಳಿಗೆಯೊಂದು ಹಾದು ಹೋಗಲಿ ಮೊನೆ ಮೂಲೆಯೂ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನ ಒಳಗಡೆ ಇರಬೇಕು. ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ತಲೆ ಕೆಳಗೆ ಮಾಡಿ ನಳಿಗೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮಸ್‌ನಿಂದ ಬಣ್ಣವಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿಡಿ. ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀಲಿನೀರು ತುಂಬಿದ ಮೇಲೆ ಕೈಬೆರಳಿನಿಂದ ನಳಿಗೆಯ ಬಾಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಹಿಡಿದು ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಲುಗಿಸಿ ಒಂದು ಹನಿ ನೀರು ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನೊಳಗಡೆ ಹೋಗು ವಂತೆ ಮಾಡಿ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಪುನಃ ನೀಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಕೈಬೆರಳನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ನೀರು ತಕ್ಷಣವೇ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನೊಳಗೆ ಚಿಲುಮೆಯಾಗಿ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮ ಸನ್ನು ಕೆಂಪು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 400 ಘ. ಸೆಂ. ಮಿ. ಅನಿಲ 1 ಘ. ಸೆ. ಮಿ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ.

9. ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಗುಣಗಳಾವವು ?

ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ನೀಲಿ ಲಿಟ್ಮಸನ್ನು ಕೆಂಪಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಇದರ ರುಚಿ ಹುಳಿ. ಸಾಪೇಕ್ಷಸಾಂದ್ರತೆ 1·2. 110 C ಸಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುತ್ತದೆ.

ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳೊಡನೆ (ಮೆಗ್ನಿಷಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಸತು, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ತವರ ಮುಂತಾದವು ಗಳೊಡನೆ) ವರ್ತಿಸಿ ಜಲಜನಕವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಆಯಾ ಲೋಹಗಳ ಕ್ಲೋರೈ ಡನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿ ನೊಡನೆ (MnO_2) ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮ್ಯಾಂಗ ನೇಟಿನೊಡನೆ ಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸಿ ಕ್ಲೋರಿನನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಆಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷವಾಗುವದು.

ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್

ಎಂದರೆ ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪು. ಅದನ್ನು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಡನೆ ಹಾಗೂ ವಾಷಿಂಗ್ ಸೋಡ, ಅಡಿಗೆ ಸೋಡ ಮತ್ತು ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಸೋಡ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು

10. ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಉಪಯೋಗಗಳೇನು ?

1. ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರಕವಾಗಿ (Reagent) ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

2. ಕ್ಲೋರಿನ್ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. [ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್+ಹೈಡ್ರೋ ಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ=ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ಕ್ಲೋರೈಡ್+ ನೀರು+ಕ್ಲೋರಿನ್ $MnO_2+4HCl=Mn\ Cl_2+2H_2O+Cl_2$]

3. ಬಣ್ಣ ಹಾಕಲು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಅಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

4. ಸತುಲೇಪನ, ತವರಲೇಪನ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಮೊದಲು ಶುದ್ಧಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಗಂಧಕಾಮ್ಲದೊಡನೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಲೋಹಗಳನ್ನು 'ಪಿಕ್ಲಿಂಗ್' ಮಾಡುವುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

5. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜಠರ ರಸದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಜೀರ್ಣವಾಗಲು ಇದು ಅವಶ್ಯಕ

6. ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಲವಣ (ಕ್ಲೋರೈಡ್)ಗಳು ಅನೇಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಉಪಯೋಗವಾಗಿವೆ.

7. ಅತಿ ದುರ್ಬಲವಾದ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಔಷಧಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ

11. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.

(a) ಹೆಲೆಜನ್ ಎಂಬ ಪದದ ಅರ್ಥ **ಲವಣೋತ್ಪಾದಕ**

(b) ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ **2.6%** ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಇರುತ್ತದೆ.


(c) $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$

(d) ಕ್ಲೋರಿನನ್ನು ಗಾಳಿಯ **ಮೇಲ್ಮುಖ** ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತೇವೆ.

(e) ತಾಮ್ರದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಕ್ಲೋರಿನ ಅನಿಲದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಅದು **ಉರಿದು $CuCl_2$ (ತಾಮ್ರದ ಕ್ಲೋರೈಡ್)** ಆಗುತ್ತದೆ.



ಅಧ್ಯಾಯ 18

ಗಂಧಕ

ಅಭ್ಯಾಸ:—

1. **ನೀವು ತಿಳಿದಿರುವ ಬಹುರೂಪಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಹೇಳಿ ಅವುಗಳ ಬಹುರೂಪಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.**

ಗಂಧಕ, ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ರಂಜಕ ಇವು ಬಹುರೂಪಿ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು. ಗಂಧಕವು ಅಷ್ಟಮುಖೀ, ಸೂಜಿ ಹಾಗೂ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಗಂಧಕ ಎಂಬ ರೂಪಭೇದಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಕಾರ್ಬನ್‌ವು ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿ, ಅಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವದು. ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ವಜ್ರ, ಗ್ರಾಫಾಯಿಟ್ ಹಾಗೂ ಅಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದಲಿ, ಕಾಡಿಗೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿ ಇವು ಅದರ ಬಹುರೂಪಗಳಾಗಿವೆ. ರಂಜಕವು ಬಿಳಿ ಅಥವಾ ಕೆಂಪು ರಂಜಕವೆಂಬ ರೂಪಭೇದಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

2. **ಹರಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಾವವು ?**

ರಂಜಕವನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಸಲ್ಫೈಡ್‌ದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಮತ್ತು ಗಂಧಕವನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆರಿಸಿ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

3. **ಅಷ್ಟಮುಖೀ ಮತ್ತು ಸೂಜಿಗಂಧಕಗಳ ಭೌತಗುಣದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.**

ಅಷ್ಟಮುಖೀ ಗಂಧಕವು ನಸುಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿದೆ. ಅಷ್ಟರೇಖಾಕೃತಿ ಹರಳು ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಸೂಜಿಗಂಧಕವು ಗಾಢ ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿದೆ. ಸೂಜಿರೂಪದ ಹರಳು ಆಗಿದೆ. ಅಷ್ಟಮುಖೀ ಗಂಧಕವ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ 2.06 ಆದರೆ ಸೂಜಿಗಂಧಕದ ಸಾಪೇಕ್ಷ 1.96.

4. ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಯಾವ ಗುಣವು ಅದನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ ?

ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (SO_2) ವರ್ಣನಾಶಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಗುಣವು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆ.

5. ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಹೇಗೆ ಚೆಲುವೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ?

ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು (SO_2) ನೀರಿನೊಡನೆ ($2H_2O$) ವರ್ತಿಸಿ ಉದ್ಭವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಜಲಜನಕ ಸಾವಯವ ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ವರ್ಣರಹಿತವಾದ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ವರ್ಣರಹಿತ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು ವರ್ಣವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸುತ್ತದೆ.

6. ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಎರಡು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

(a) ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವದು. ಕರಗುವಾಗ ಒಂದು ವಿಧವಾದ ಶಬ್ದವೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು. ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ಉಂಟಾಗುವದು.

(b) ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡು (SO_3) ಪ್ರಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕರಗಿ ಒಲಿಯಂ ಅಥವಾ ಧೂಮಕ ಗಂಧಕ ಆಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ.

7. ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ವರ್ಣನಾಶಕ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನ ವರ್ಣನಾಶಕ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಇರುವ ಎರಡು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

(a) ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ನೀರಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಉದ್ಭವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ **ಜಲಜನಕವನ್ನು** ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವದು. ಆದರೆ ಕ್ಲೋರಿನ್ ನೀರಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಉದ್ಭವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ **ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು** ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವದು.

(b) ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ವರ್ಣನಾಶಕ ಕ್ರಿಯೆ **ತಾತ್ಕಾಲಿಕ** ಆದರೆ ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನ ವರ್ಣನಾಶಕ ಕ್ರಿಯೆ **ಶಾಶ್ವತ.**

8. ಮೈಸೂರು ಸಂಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಯಾವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ ? ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧ ಯಾವುದು ? ಈ ವಿಧವನ್ನು ಯಾವಾಗ ಉಪಯೋಗಿ ಸ್ತಾರೆ ?

ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯದ ಬೆಳುಗೊಳದ "ಮೈಸೂರು ಕೆಮಿಕಲ್ಸ್ ಮತ್ತು ಫರ್ಟಿಲೈಸರ್ಸ್"ನಲ್ಲಿ **ಸಂಪರ್ಕ ವಿಧಾನ**ದಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ತಯಾರಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧ ಎಂದರೆ ಕೋಷ್ಠ ವಿಧಾನ. ಇದಕ್ಕೆ ಸೀಸದ ಕೋಣೆಯ ವಿಧಾನ ಎಂದೂ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಪ್ರಬಲ ವಾದ ಮತ್ತು ಅತ್ಯಂತ ಶುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

9. ಗಂಧಕಾಮ್ಲದ ಯಾವ ಗುಣಗಳು ಅದನ್ನು ರಾಸಾಯ ನಿಕವಾಗಿ ಮುಖ್ಯ ವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿವೆ ?

(a) ಗಂಧಕಾಮ್ಲವು ಜಲಾಕರ್ಷಕವಾಗಿದೆ. ನೀರನ್ನು ಶೋಷಿಸು ವದು. ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನಿಲಗಳಿಂದ ತೇವವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಅವನ್ನು ಶುಷ್ಕಗೊಳಿಸುವದು. ಇದರಿಂದ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಅದರೊಡನೆ ವರ್ತಿ ಸದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಶುಷ್ಕಗೊಳಿಸುವದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗಂಧ ಕಾಮ್ಲವು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶವನ್ನುಹೋಗಲಾ ಡಿಸುವದು.

(b) ಇದು ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಆಯಾ ಲೋಹಗಳ ಸಲ್ಫೇಟು ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವದು. ಆದುದರಿಂದ ಲೋಹ ಗಳ ಸಲ್ಫೇಟು ಪಡೆಯಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(c) ಇದು ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಈ ಎಲ್ಲ ಗುಣಗಳು ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ರಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಮುಖ್ಯ ವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿವೆ.

11. ಸಲ್ಫೈಡು ಎಂದರೇನು ? ಕೆಲವು ಹೆಸರನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ.

ಸಲ್ಫೈಡು ಎರಡು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತು, ಈ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂಲವಸ್ತು ಗಂಧಕ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸತುವಿನ ಸಲ್ಫೈಡು (ZnS) ತಾಮ್ರದ ಪೈರಟ್ಸ್ ($CuFeS_2$) ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೈರಟ್ಸ್ (FeS_2) ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡು (H_2S) ಪಾದರಸದ ಸಲ್ಫೈಡು, ಸ್ಟ್ಯಾನಸ್ ಸಲ್ಫೈಡು, ಸ್ಟ್ಯಾನಿಕ್ ಸಲ್ಫೈಡು, ಆಂಟಿಮನಿ ಸಲ್ಫೈಡು, ಮ್ಯಾಂಗನಿಸ್ ಸಲ್ಫೈಡು, ನಿಕಲ್ ಸಲ್ಫೈಡು ಮೊದಲಾದ ಸಲ್ಫೈಡುಗಳಿವೆ.

12. **ಕೊಳೆತ ಮೂಲಂಗಿ ಈರುಳ್ಳಿಯಂದ ಕೆಟ್ಟ ವಾಸನೆ ಏಕೆ ಬರುತ್ತದೆ ?**

ಮೂಲಂಗಿ ಈರುಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಧಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಗಂಧಕಕ್ಕೆ ಘಾಟುವಾಸನೆ ಇದೆ. ಮೂಲಂಗಿ ಈರುಳ್ಳಿಗಳು ಕೊಳೆತಾಗ ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು. ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡು ಕೆಟ್ಟ ವಾಸನೆ ಕೊಡುವದು.

13. **ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿನ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಹಚ್ಚಲು ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡನ್ನು ಏಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ?**

ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳ ಲವಣಗಳ ಮೇಲೆ ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡು ವರ್ತಿಸಿ ಆಯಾ ಲೋಹಗಳ ಸಲ್ಫೈಡುಗಳ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಸಲ್ಫೈಡುಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಬಣ್ಣಗಳ ಮೇಲಿಂದ ಆಯಾ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಗುರುತುಹಚ್ಚಬಹುದು.

14. **ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುವಾಗ ವಹಿಸಬೇಕಾದ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಏನು ? ಇದು ಏಕೆ ಬೇಕು ?**

ದುರ್ಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿಗೆ ಆಮ್ಲವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸೇರಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಕಲಕುತ್ತಿರಬೇಕು. ಎಂದಿಗೂ ನೀರನ್ನು ಗಂಧಕಾಮ್ಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬಾರದು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಗಂಧಕಾಮ್ಲಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಆಕರ್ಷಣೆ ಇದೆ. ನೀರಿನೊಡನೆ ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಶಾಖವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

I 1. **ಗಂಧಕವು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ದೊರೆಯುವದು ? ಎಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವದು ?**

ಗಂಧಕವು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಲರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಸಂಯುಕ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ದೊರೆಯುವದು. ಮೂಲರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತಗಳಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಾದ ಸಿಸಿಲಿ, ಜಪಾನ್, ಇಟಲಿ ಮತ್ತು ಅಮೇರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವದು. ಮೈಸೂರು ಸಂಸ್ಥಾನದ ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ಜಿಲ್ಹೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಂಧಕ ದೊರೆಯುವದು. ಸಂಯುಕ್ತರೂಪದಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವು ಸಲ್ಫೈಡ್‌ಗಳಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುವದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಐರನ್ ಪೈರಟ್ಸ್, ಕಾಪರ್ ಪೈರಟ್ಸ, ಸೀಸದ ಸಲ್ಫೈಡ್, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಇತ್ಯಾದಿ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಿಕ್ಕುವದು. ಗಂಧಕವು ಮೊಟ್ಟೆ, ಮಾಂಸ, ಈರುಳ್ಳಿ, ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ, ಮೂಲಂಗಿ ಮೊದಲಾದ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಸಂಬಂಧ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಚ್ಚಾ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಂಧಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಗಂಧಕದ ಶೇಕಡಾ 80 ಭಾಗ ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ.

2. ಗಂಧಕದ ಭೌತಗುಣಗಳಾವವು ?

ಗಂಧಕವು ಎಳೆಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಹರಳುರೂಪದ ಘನವಸ್ತು. ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವದಿಲ್ಲ. ಸಾವಯವ ದ್ರಾವಣಗಳಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡ್, ಬೆನ್ ಜೀನ್ ಮತ್ತು ಟರ್ಪೆಂಟೈನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗುವದು. ಇದು ಉಷ್ಣವಾಹಕವಲ್ಲ, ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವೂ ಅಲ್ಲ. ಇದರ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ ಎರಡು. ಇದು ಬಹುರೂಪಿಯಾಗಿದ್ದು ಅಷ್ಟಮುಖೀಗಂಧಕ, ಸೂಜಿಗಂಧಕ ಹಾಗೂ ಮೆದುಗಂಧಕ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವದು.

3. ಗಂಧಕದ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಣಾಮವೇನು ? ಅದು ಏನನ್ನು ತೋರಿಸುವದು ?

ಪುಡಿ ಗಂಧಕವನ್ನು ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಮೊದಲು ಅದು ಕರಗಿ ತಿಳಿಯಾಗಿ ಎಳೆಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ದ್ರವವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಖರತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ದ್ರವವು ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿ ಮಂದವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರನಾಳವನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡಿದರೆ ಪ್ರನಾಳದಿಂದ ದ್ರವ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುವದಿಲ್ಲ. ಸುಮಾರು 300° C ನಲ್ಲಿ ದ್ರವರೂಪದ ಗಂಧಕವು ಪುನಃ ತಿಳಿಯಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಗಾಢವಾದ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಕುದಿಯು

ತ್ತದೆ. 444° C ನಲ್ಲಿ ಕುದಿದು ಕಿತ್ತಳೆ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಆವಿಯನ್ನು ಕೊಡು ತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಗಂಧಕವು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರಬಲ್ಲದು ಎಂಬುವನ್ನು ತೋರಿ ಸುತ್ತದೆ.

4. **ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

(a) **ಅಷ್ಟಮುಖೀ ಗಂಧಕ** (Rhombic Sulpher):— ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಂಧಕವನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಸಲ್ಫೈಡ್‌ದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಭವನಕ್ಕಿಡುವದರಿಂದ ವಜ್ರಾಕೃತಿ ಗಂಧಕವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡಿನ ಹತ್ತಿರ ಉರಿಯನ್ನು ತರಬಾರದು. ಇದರ ಬಣ್ಣ ಹಳದಿ. ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಂದ್ರತೆ 2.06 ಇದು ಗಂಧಕದ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಥಿರವಾದ ರೂಪವಾಗಿದ್ದು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿಯ ಗಂಧಕಗಳು ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿ ಅಷ್ಟಮುಖಿ ಗಂಧಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವದಿಲ್ಲ. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ದಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ. ಇದು 112.8°c ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವಿಸುತ್ತದೆ.

(b) ಮಾನೋಕ್ಲಿನಿಕ್ ಅಥವಾ ಸೂಜಿಗಂಧಕ (Prismatic Sulpher) ಒಂದು ಮೂಸೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪುಡಿ ಮಾಡಿದ ಗಂಧಕವನ್ನು ಹಾಕಿ ಎಲ್ಲಾ ಗಂಧವೂ ಕರಗುವವರೆಗೆ ಮೂಸಿಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿ ಆನಂತರ ಅವನ್ನು ಆರಲು ಬಿಡಿ. ಆಗ ಅದರಲ್ಲಿಯ ಮೇಲ್ಪದರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವದು. ನಂತರ ಗಾಜಿನ ಗಣಿಕೆಯಿಂದ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಮಾಡಿ ಒಳಬದಿಯ ದ್ರವವನ್ನು ಬಸಿದು ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಈಗ ಮೇಲ್ಪದರವನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಒಳಬದಿಯಲ್ಲಿ ಗಂಧಕದ ಸೂಜಿಯಾಕಾರದ ಸ್ಫಟಿಕಗಳು ಕಾಣುವವು. ಇದು ಸ್ಫಟಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಬಣ್ಣ ದಟ್ಟ ಹಳದಿ ಇದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಂದ್ರತೆ 1.96 ಹಾಗೂ ಇದು 119°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡದಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಸೂಜಿಗಂಧಕವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅಷ್ಟಮುಖೀ ಗಂಧಕವಾಗುವದು.

(c) ಮೆದುಗಂಧಕ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಗಂಧಕ– ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಗಂಧಕವನ್ನು ಕುದಿಯುವ ವರೆಗೂ ಒಂದು ಗಟ್ಟಿಗಾಜಿನ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿ ಆಮೇಲೆ ಅವನ್ನು ಒಂದು ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿಗೆ ಸುರಿದರೆ ರಬ್ಬರಿನಂಥ ಗಂಧಕ ಉಂಟಾಗುವದು. ಇದನ್ನು ಮೆದುಗಂಧಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಇದನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಎಳೆದರೆ ರಬ್ಬರಿನಂತೆ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ ಇದರ ಬಣ್ಣ ಹಳದಿ ಇದು ಮೃದುವಾಗಿದ್ದು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಗುಣವುಳ್ಳದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಂದ್ರತೆಯು 1.95 ಇದೆ. ಇದು ನೀರಿಗಲ್ಲಾಗಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡದಲ್ಲಾಗಲಿ ಕರಗುವದಿಲ್ಲ ಕೆಲಗಂಟೆಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಇದು ಪೆಡಸಾಗುತ್ತದೆ ಇದರ ಬಣ್ಣ ಹಳದಿಗೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ.

5. **ಗಂಧಕದ ಬಹುರೂಪಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳಾವವು ?**

ಅಷ್ಟಮುಖೀಗಂಧಕ– ಇದರ ಬಣ್ಣ ಸಮಹಳದೀ, ರೂಪ ಅಷ್ಟರೇಖಾಕೃತಿ ಹರಳುಗಳು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ 2.06 ಕರಗುವ ಉಷ್ಣತೆ 113°C ಸ್ಥಿರತೆ 95°C ಕೆಳಗೆ ಸ್ಥಿರ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ.

ಸೂಜಿಗಂಧಕ—ಗಾಢ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣ ಸೂಜಿರೂಪ ಹರಳುಗಳ ರೂಪ. ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ 1.96 ಕರಗುವ ಉಷ್ಣತೆ 119°C ಸ್ಥಿರತೆ 95°C ಮೇಲೆ ಸ್ಥಿರ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಸಲ್ಫೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ.

ಮೆದುಗಂಧಕ–- ಬಣ್ಣ ಕಂದು ಬಣ್ಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮೆದುವಾದ ವಸ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ 1.92. ನಿಖರವಾದ ಕರಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯಿಲ್ಲ. ಅಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲ.

6. **ಗಂಧಕದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಾವವು ?**

ಗಂಧಕದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು:– ಸಾಧಾರಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಗಂಧಕ ಜಡವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಪಟುವಾಗಿರುವದು. ಚಿನ್ನ, ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಮತ್ತು ಜಡಅನಿಲಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಯೋಗವಾಗುವದು.

ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿದಾಗ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ, ಘಾಟು ವಾಸನೆಯ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಉಂಟಾಗುವದು.

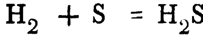
ಗಂಧಕ+ಅಮ್ಲಜನಕ = ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು



$$S + O_2 = SO_2$$

ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ಗಂಧಕದ ಮೂಲಕ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಗಂಧಕ ಜಲಜನಕಗಳ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅನಿಲ ಉಂಟಾಗುವದು.

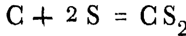
ಜಲಜನಕ+ಗಂಧಕ = ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್



$$H_2 + S = H_2S$$

ಇಂಗಾಲದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ:— ಗಂಧಕದ ಆವಿ ಕಾದು ಕೆಂಪಾದ ಇಂಗಾಲದೊಡನೆ ಸೇರಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ.

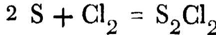
ಇಂಗಾಲ + ಗಂಧಕ = ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡ್



$$C + 2S = CS_2$$

ಶುಷ್ಕ (ಒಣದಾದ) ಕ್ಲೋರಿನನ್ನು ಕರಗಿದ ಗಂಧಕ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಗಂಧಕದ ಮಾನೊಕ್ಲೋರೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಗಂಧಕ + ಕ್ಲೋರಿನ್ = ಗಂಧಕದ ಮಾನೋಕ್ಲೋರೈಡ್

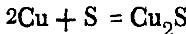


$$2S + Cl_2 = S_2Cl_2$$

ಲೋಹಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ:— ಗಂಧಕವು ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮೊದಲಾದ ಲೋಹಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಆಯಾ ಲೋಹಗಳ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ.

ತಾಮ್ರದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಗಂಧಕದೊಡನೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಲೋಹವು ಉರಿದು ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀಲಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

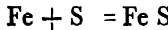
ತಾಮ್ರ + ಗಂಧಕ = ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೈಡು.



$$2Cu + S = Cu_2S$$

ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿ ಮತ್ತು ಗಂಧಕದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅವು ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲ್ಫೈಡು ಉಂಟಾಗುವದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲ್ಫೈಡು ಕಪ್ಪಾದ ವಸ್ತು.

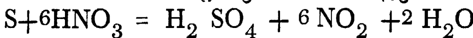
ಕಬ್ಬಿಣ + ಗಂಧಕ = ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲ್ಫೈಡು



$$Fe + S = FeS$$

ನೈಟ್ರಿಕಾಮ್ಲದೊಡನೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ:— ಗಂಧಕವನ್ನು ಪ್ರಬಲ ನೈಟ್ರಿಕಾಮ್ಲದೊಡನೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಗಂಧಕವು ಗಂಧಕಾಮ್ಲವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ನೈಟ್ರಿಕಾಮ್ಲವು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪರಾಕ್ಸೈಡಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಂಧಕ+ನೈಟ್ರಿಕಾಮ್ಲ =
ಗಂಧಕಾಮ್ಲ+ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪರಾಕ್ಸೈಡು+ನೀರು



$$S + 6HNO_3 = H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$$

6. **ಗಂಧಕ, ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ಹಾಗೂ ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.**

ಗಂಧಕದ ಉಪಯೋಗಗಳು:— (a) ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡು (CS_2) ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(b) ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(c) ಗಂಧಕ, ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲ ಕೂಡಿಸಿ ಮದ್ದು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(d) ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(e) ರಬ್ಬರ್ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ರಬ್ಬರನ್ನು ವಲ್ಕನೈಸ್ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಚ್ಚಾ ರಬ್ಬರು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಟಾಗಿಯೂ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಪೆಡಸಾಗಿಯೂ ಇರುವದು. ರಬ್ಬರನ್ನು ಗಂಧಕದೊಡನೆ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಈ ಕೊರತೆ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವದಲ್ಲದೆ ರಬ್ಬರ್ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿಯೂ ಬಲಯುತವಾಗಿಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

(f) ಧೂಳಿಗಂಧಕವನ್ನು ಬೆಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಚುಮುಕಿಸುವುದರಿಂದ ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಕಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಬಹುದು.

(g) ಗಂಧಕವನ್ನು ಎಣ್ಣೆಯೊಡನೆ ಬೆರೆಸಿದಾಗ **ಹುಳುಕಡ್ಡಿ** ಮೊದಲಾದ ಚರ್ಮ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಔಷಧವಾದ ಮುಲಾಮು ತಯಾರಿಸುವರು.

ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಉಪಯೋಗಗಳು:— (a) ಇದಕ್ಕೆ ವರ್ಣನಾಶಕ (ಚೆಲುವೆಕಾರಿ) ಗುಣವಿರುವದರಿಂದ ವರ್ಣನಾಶಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(b) ವಿಷ ಅನಿಲವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(c) ಗಂಧಕಾಮ್ಲ (H_2SO4) ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(d) ಶೀತೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಗಂಧಕಾಮ್ಲದ ಉಪಯೋಗಗಳು: –

ಇದನ್ನು ಸುಮಾರು ಎಲ್ಲಾ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(a) ಕೃತಕ ಗೊಬ್ಬರದ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಆವಶ್ಯಕ ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟು, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸುಪರ ಸಲ್ಫೇಟು ಇತ್ಯಾದಿ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(b) ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲ, ನೈಟ್ರಿಕಾಮ್ಲ, ಫಾಸ್ಫಾರಿಕಾಮ್ಲ ಇತ್ಯಾದಿ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(c) ಬಣ್ಣಗಳು, ಔಷಧಿಗಳು, ಸ್ಫೋಟಕಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಆವಶ್ಯಕ.

(d) ಪಟಿಕಗಳು, ಸತುವಿನ ಸಲ್ಫೇಟು, ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟು (ಕ್ಯುಪ್ರಿಕ್) ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟು, ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಫೇಟು ಮೊದಲಾದ ಸಲ್ಫೇಟುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ಆವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

(e) ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಗ್ರಹ ಕೋಶ (Battery) ದಲ್ಲಿ ಇದರ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

(f) ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಲೋಹಕ್ಕೆ ಸತುಲೇಪನ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಶುಚಿ ಮಾಡಲು ಈ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(g) ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಮಾಡಲು ಇದು ಬೇಕಾಗುವದು.

(h) ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರಕವಾಗಿ (Reagent) ಮತ್ತು ಆಮ್ಲದೊಡನೆ ವರ್ತಿಸದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಶುಷ್ಕಗೊಳಿಸಲು ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

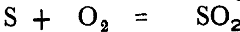
ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡಿನ ಉಪಯೋಗಗಳು:—

ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡು (H_2S) ಒಂದು ಪರೀಕ್ಷಕ ದ್ರವವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಹಚ್ಚಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇದು ಆಯಾ ಲೋಹಗಳ ಸಲ್ಫೈಡುಗಳ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಬಣ್ಣಗಳಮೇಲಿನಿಂದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಹಿಡಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

7. **ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು (SO_2) ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಡುವದು? ಅದರ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಾವವು?**

ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಎರಡು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುವರು. ಗಂಧಕವು ಆಮ್ಲಜನಕದಲ್ಲಿ ಉರಿದಾಗ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು.

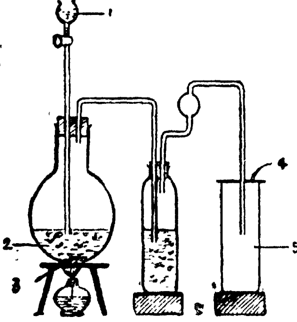
ಗಂಧಕ+ಆಮ್ಲಜನಕ=ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು



$$S + O_2 = SO_2$$

ಗಂಧಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧವೆಂದರೆ ಐರನ್ ಪೈರಟ್ಸ್ ಅಥವಾ ಜಿಂಕ್‌ಬ್ಲೆಂಡು ಮೊದಲಾದ ಲೋಹಗಳ ಸಲ್ಫೈಡುಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು.

ಐರನ್ ಪೈರಟ್ಸ್+ಆಮ್ಲ ಜನಕ= ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡು + ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು



1. ಥಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆ 2. ಪ್ರಬಲ ಗಂಧ ಕಾಮ್ಲ, 3. ತಾಮ್ರದ ಚೂರು, 4 ಗಾಜಿನ ಮುಚ್ಚಳ, 5. ಅನಿಲದ ಜಾಡಿ.

ಪ್ರಯೋಗ:— ಒಂದು ಗುಂಡು ತಳದ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ತಾಮ್ರದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಆ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿಗೆ ಎರಡು ರಂಧ್ರಗಳುಳ್ಳ ಬಿರಡೆಯೊಂದನ್ನು ಹಾಕಿ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಥಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಒಂದು ನಿರ್ಗಮನಾಳ ವನ್ನು ತೂರಿಸಿ. ಪ್ರಬಲ ಗಂಧ ಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಥಿಸಲ್ ಆಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನೊಳಕ್ಕೆಹಾಕಿ ಫ್ಲಾಸ್ಕನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಗಂಧ ಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಬಿಡುಗಡೆ ಯಾಗುವದು.

ತಾಮ್ರ+ಗಂಧಕಾಮ್ಲ=ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟು + ನೀರು + ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು



$$Cu+2H_2SO_4=Cu\ SO_4+2H_2O+SO_2$$

ಅನಿಲವನ್ನು ಪ್ರಬಲಗಂಧಕಾಮ್ಲವಿರುವ ಸೀಸೆಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸುವದರಿಂದ ನಿರ್ಜಲಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಅನಿಲವು ಗಾಳಿಗಿಂತ ಭಾರವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಗಾಳಿಯ ಮೇಲ್ಮುಖ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು.

ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಭೌತಗುಣಗಳು: —

(a) ಇದು ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ, ಘಾಟುವಾಸನೆಯ ಅನಿಲ.

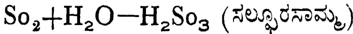
(b) ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳಿಗಿಂತ ಭಾರ ಗಾಳಿಗಿಂತ 2¼ವಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾಗಿದೆ.

(c) ಇದನ್ನು ಶೀತೀಕರಿಸುವದರಿಂದ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ದ್ರವೀಕರಿಸಬಹುದು.

(d) ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು:—

(a) ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ನೀರಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಸಾಮ್ಲ(H_2SO_4) ಉಂಟಾಗುವದು.

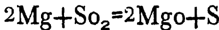


$$So_2+H_2O-H_2So_3$$ (ಸಲ್ಫ್ಯೂರಸಾಮ್ಲ)

ಶುದ್ಧವಾದ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಭಾಷ್ಪೀಭವನ ಮಾಡಿದಾಗ ಆಮ್ಲವು ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವದು.

(b) ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿರುವ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟರೆ ಅದು ಆರಿಹೋಗುವದು. ಇದು ದಹ್ಯ ವಸ್ತುವೂ ಅಲ್ಲ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ದಹನಾನು ಕೂಲಿಯೂ ಅಲ್ಲ.

(c) ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೆಗ್ನಿಷೀಯಂ ತಂತಿಯನ್ನು ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿರುವ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷವಾಗುತ್ತದೆ ತಂತಿಯು ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಯುತ್ತದೆ. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ತಂತಿಯು ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗುವದು.



$$2Mg+So_2=2Mgo+S$$

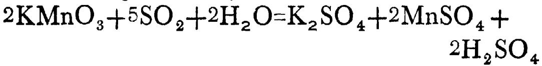
(d) ಇದು ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

(e) ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ ವರ್ಣನಾಶಕವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಜಾಡಿಯೊಳಗೆ ತೇವವಾದ ಕೆಂಪು ಹೂಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲವಾದ ಮೇಲೆ ಹೂಗಳ ವರ್ಣನಾಶವಾಗುವದು ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ನೀರಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಉದ್ಭವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವದು. ಜಲಜನಕವು ಸಾವಯವ ಬಣ್ಣದ

ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ವರ್ಣರಹಿತವಾದ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀರು ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹೋಗಲಾಗಿಸುವದಿಲ್ಲ. ವರ್ಣನಾಶವಾದ ಹೂಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟರೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಣ್ಣ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ವರ್ಣನಾಶಕ ಕ್ರಿಯೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

8. ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿ ಎಂದು ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುವಿರಿ ?

(a) ಆಮ್ಲಮಿಶ್ರಿತ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮ್ಯಾಂಗನೇಟಿನ ದುರ್ಬಲ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮ್ಯಾಂಗನೇಟಿನ ಬಣ್ಣವು ಮಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಸಲ್ಫ್ಯುರಸಾಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಲ್ಫ್ಯುರಸಾಮ್ಲವು ಉತ್ಕರ್ಷವಾಗಿ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮ್ಯಾಂಗನೇಟು ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಸಲ್ಫೇಟಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷವಾಗುವದು.



$$2KMnO_3 + 5SO_2 + 2H_2O = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$$

(b) ಆಮ್ಲ ಮಿಶ್ರಿತ ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಡೈಕ್ರೋಮೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷವಾಗಿ ಕ್ರೋಮಿಯಂನ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತು ಆಗುತ್ತದೆ.

(c) ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನಿಂದ ಅಪಕರ್ಷವಾಗಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ನೀರು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ.

9. ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡು (SO_3) ಯನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುವರು ? ಅದರ ಭೌತಿಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಾವವು ?

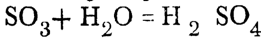
ಶುಷ್ಕವಾದ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಕಾದಿರುವ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಲೇಪಿತ ಕಲ್ನಾರಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿ ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು (SO_3) ತಯಾರಿಸುವರು. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಟಿನಂ ವೇಗವರ್ಧಕ

ವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವದು. ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಶೈತ್ಯ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿಟ್ಟ ಒಂದು ಫ್ಲಾಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಘನಿಭೂತವಾಗುವದು.

ಭೌತ ಗುಣಗಳು:— ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡು (SO_3) ಹರಳಿನ ರೂಪದ ಹೊಳೆಯುವ ಬಿಳಿವಸ್ತು. ಇದರ ದ್ರವಿಸುವ ಬಿಂದು 17°C 45°C ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು:— ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡು (SO_3) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವದು.

ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡು+ನೀರು=ಗಂಧಕಾಮ್ಲ



$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$$

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವಾಗ ಒಂದು ವಿಧವಾದ ಶಬ್ದವೂ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ಉಂಟಾಗುವದು.

ಪ್ರಭಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕರಗಿ ಒಲಿಯಂ ಅಥವಾ ದ್ರಾವಕ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವಾಗುವದು.

10. ಗಂಧಕಾಮ್ಲ (H_2SO_4) ತಯಾರಿಸುವ ಬಗೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅದರ ಭೌತ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಸಂಪರ್ಕವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ಕೋಷ್ಠ ವಿಧಾನ ಹೀಗೆ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸುವರು.

(a) **ಸಂಪರ್ಕ ವಿಧಾನ:—** ಸಂಪರ್ಕವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ವೇಗ ವರ್ಧಿನಿಯೊಂದಿಗೆ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು (SO_2) ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು. (SO_3) ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಪ್ರಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಒಲಿಯಂ ತಯಾರಿಸುವರು. ಗಂಧಕವನ್ನಾಗಲಿ ಐರಿನ್ ಪೈರಟ್ಸನ್ನಾಗಲಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸುವುದರಿಂದ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು. ಹೀಗೆ ತಯಾರಾದ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಬೆರೆಸಿ

ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಶುದ್ದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು 'ಧೂಳು ಕೊಠಡಿ' ಯಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟು ನೀರಾವಿಯನ್ನು ಸುಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಧೂಳು ಗಂಧಕದ ಕಣಗಳು ಮೊದಲಾದವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಸಾಂದ್ರಿತ ವಾಗಿ ಅವು ಭಾರವಾಗುವದರಿಂದ ತಳದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. (ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಮಶಗಳಿದ್ದರೆ ವೇಗವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವದು) ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಸೀಸದ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಸುಮಾರು 100°C ವರೆಗೆ ಶೀತಿಕರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ತುಂತುರುಗಳಿಂದ ಶುದ್ಧಮಾಡಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಸೀಸದ ಕೊಳವಿಗಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಚುಮುಕಿಸಿ ಶುಷ್ಕೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಶುದ್ಧ ಶುಷ್ಕ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಪ್ಲಾಟಿನಂ (ವೇಗವರ್ಧಿನಿ) ಲೇಪಿತ ಕಲ್ನಾರಿನೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕುಲುಮೆ ಯಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ವೇಗವರ್ಧಿನಿಯ ಉಷ್ಣಾಂಶ ವನ್ನು ಸುಮಾರು 450°C ಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಸುಮಾರು 90% ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವದು. ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಪರಿವರ್ತಕದ ತಳದಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯುವರು. ಆದರೆ ನೀರು ಈ ಧೂಮ ವನ್ನು ಬೇಗ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆ ಗಂಬದಲ್ಲಿ 98% ಗಂಧಕಾಮ್ಲವು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಗಂಧಕದ ಟ್ರೈ ಆಕ್ಸೈಡು 98% ಗಂಧಕಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಒಲಿಯಂ ಆಗುವದು. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಪಡೆಯುವರು.

ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಲೇಪಿತ ಕಲ್ನಾರಿನ ಬದಲು ವೆನೆಡಿಯಂ ಪೆಂಟಾಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವದು. ಇದು ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಲೇಪಿತ ಕಲ್ನಾರಿಗಿಂತ ಅಗ್ಗ. ಕಶ್ಮಲಗಳಿಂದ ಕೆಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೋಷ್ಠ ವಿಧಾನ:—ಅಷ್ಟೇನೂ ಶುದ್ಧಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದ ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ವನ್ನು ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ತಯಾರಿಸುವದು. ಇದಕ್ಕೆ ಸೀಸದ ಕೋಣೆಯ ವಿಧಾನವೆಂದೂ ಅನ್ನುವರು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಪ್ರಬಲವಾದ ಮತ್ತು

ಅತಿ ಶುದ್ಧ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವು ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ತಯಾರುಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಗಂಧಕಾಮ್ಲದ ಭೌತಿಕ ಗುಣಗಳು:— ಇದು ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಎಣ್ಣೆಯಂತಹ ದ್ರವ. ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ 1.84 ಇದು 338°C ನಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುವದು ದುರ್ಬಲವಾದ ಆಮ್ಲವು ಎಲ್ಲ ಆಮ್ಲಗಳಂತೆ ಹುಳಿಯಾಗಿರುವದು. ಅದು ಬಲವಾದ ನಾಶಕಾರಿ ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದರೆ ತುಂಬತುಂಬಾ ಘಾಯವಾಗುವದು ರಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು— (a) ಗಂಧಕಾಮ್ಲಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಆಕರ್ಷಣೆ ಇದೆ. ನೀರಿನೊಡನೆ ಬೆರಸಿದಾಗ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಶಾಖವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು. ಆದುದುದರಿಂದ ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲವು ಬೇಕಾದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿಗೆ ಆಮ್ಲವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಕಲಕುತ್ತಿರಬೇಕು. ಎಂದೂ ನೀರನ್ನು ಪ್ರಬಲ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬಾರದು.

(b) ಗಂಧಕಾಮ್ಲವು ಜಲಶೋಷಕವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಅದು ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಅನಿಲಗಳಿಂದ ತೇವವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ಶುಷ್ಕ (ನಿರ್ಜಲ) ಗೊಳಿಸುವದು. ಗಂಧಕಾಮ್ಲವು ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಬಲ್ಲದು.

(c) ಲೋಹಗಳೊಡನೆ ದುರ್ಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವು ವರ್ತಿಸಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಯಾ ಲೋಹಗಳ ಸಲ್ಫೇಟು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವದು

ಸತು+ದುರ್ಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲ=ಸತುವಿನ ಸಲ್ಫೇಟು+ಜಲಜನಕ(H)
(2n) ($H_2 So_4$)

ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ (Mg) + ದುರ್ಬಲಗಂಧಕಾಮ್ಲ (H_2 So_4)= ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟು+ಜಲಜನಕ.

ಪ್ರಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವು ಲೋಹಗಳೊಡನೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ತಣ್ಣಗಿರುವಾಗ ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಲೋಹಗಳ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಪಟುತ್ವ ಪ್ರಬಲ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕಾಯಿಸಿದ ತಕ್ಷಣ ಅನೇಕ ಲೋಹಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವದು.

ಗಿದ್ದರೆ ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡಿನ ದ್ರಾವಣ ಕ್ರಮೇಣ ಗಂಧಕಾಮ್ಲವಾಗುವದು.

ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲ ಮಿಶ್ರಿತ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮ್ಯಾಂಗನೇಟಿನ ದ್ರಾವಣವು ಜನಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡಿನಿಂದ ನಿರ್ವರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಂಧಕದ ಹಳದಿ ಒತ್ತರ ಉಂಟಾಗುವದು.

$2KMnO_4 + 3H_2 So_4 + 5 H_2S$ (ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡ್)$= K_2 So_4 + 2MnSo_4 + 3H_2O$(ನೀರು)$+5S$

(c) ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳ ಮೇಲೆ ಜಲಜನಕದ ಸಲ್ಫೈಡು ವರ್ತಿಸಿ ಆಯಾ ಲೋಹಗಳ ಸಲ್ಫೈಡುಗಳ ಒತ್ತರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ ಅನೇಕ ಸಲ್ಫೈಡುಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣಗಳಿವೆ.

(a) ಆಮ್ಲೀಯ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಒತ್ತರಗೊಳ್ಳುವ ಲೋಹಗಳ ಸಲ್ಫೈಡುಗಳು—

ಕ್ಯುಪ್ರಿಕ್ ಸಲ್ಫೈಡು, ಸೀಸದ ಸಲ್ಫೈಡು, ಪಾದರಸದ ಸಲ್ಫೈಡುಗಳಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣ ಇರುವದು.

ಸ್ಟ್ಯಾನಸ್ ಸಲ್ಫೈಡು—ಕಂದುಬಣ್ಣ,
ಸ್ಟ್ಯಾನಿಕ್ ,, — ಹಳದಿ ಬಣ್ಣ
ಆಂಟಿಮನಿ ,, — ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣ

(b) ಕ್ಷಾರೀಯ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಒತ್ತರಗೊಳ್ಳುವ ಲೋಹಗಳ ಸಲ್ಫೈಡುಗಳು—

ಸತುವಿನ ಸಲ್ಫೈಡು–ಬಿಳಿಬಣ್ಣ ಮ್ಯಾಂಗನಿಸ್ ಸಲ್ಫೈಡು–ಮಾಂಸದ ಬಣ್ಣ, ನಿಕಲ್ ಸಲ್ಫೈಡು—ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣ.

ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.

(1) ಸತು+ದುರ್ಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲ = **ಸತುವಿನ ಸಲ್ಫೇಟ್**+ಜಲಜನಕ.

(2) ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ನೀರಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಉದ್ಭವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ **ಜಲಜನಕ**ವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವದು.

(3) ಉದ್ಭವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕವು ಸಾವಯವ ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ **ವರ್ಣರಹಿತವಾದ** ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವದು.

(4) ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ವರ್ಣನಾಶಕ ಕ್ರಿಯೆ **ತಾತ್ಕಾಲಿಕ** ವಾದದ್ದು.

—O—

ಅಧ್ಯಾಯ 19.

ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:—

1. **ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರುಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ.**

ಹೆಮಟೈಟ್ (ಕೆಂಪು ಮಿಶ್ರಿತ ಕಂದುಬಣ್ಣದ ಆಕ್ಸೈಡು (Fe_2O_3), ಮ್ಯಾಗ್ನಟೈಟ್ (ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮಾಗ್ನೇಟಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡು (Fe_3O_4) ಲಿಮನೈಟ್ ($Fe_2O_3 3H_2O$) ಗೂಟೈಟ್ ($Fe_2O_3H_2O$) ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೈರಟ್ಸ್ ($Fe\ S_2$) ಮುಂತಾದವು ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರುಗಳಾಗಿವೆ. ಐರನ್‌ಸ್ಟೋನ್ ಬಹಳ ಅಶುದ್ಧವಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್.

2. **ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳಾವವು?**

ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಊದುಕುಲುಮೆಯ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಕುಲುಮೆ ವಿಧಾನದಿಂದ ತೆಗೆಯುವರು.

3. **ಊದುಕುಲುಮೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತೆಗೆಯುವಾಗ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ ಕಿಟ್ಟದ ಕಾರ್ಯವೇನು?**

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಕಿಟ್ಟವನ್ನು ಇಂಧನವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಅದರ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸ ಅದುರನ್ನು ಕರಗಿಸಲು ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವದು. ಮತ್ತು ಅದುರನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು ಇಂಗಾಲದ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವದು.

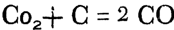
4. **ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು ಏಕೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ ?**

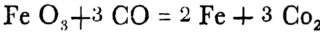
ಅದುರಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಿಲಿಕ ಇತರ ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ಕಿಟ್ಟ (Slag) ವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

5. **ಊದುಕುಲುಮೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತೆಗೆಯುವಾಗ ನಡೆಯುವ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ.**

ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಆಮ್ಲಜನಕ ಇಂಗಾಲದೊಡನೆ ಸೇರಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗುವದು. ಅನಂತರ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲದೊಡನೆ ಸೇರಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡು ಅದುರನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವದು.


$C + 2O = CO_2$


$Co_2 + C = 2\ CO$


$Fe\ O_3 + 3\ CO = 2\ Fe + 3\ Co_2$

6. **ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೂರು ಬಗೆಗಳಾವವು ?**

ಬೀಡುಕಬ್ಬಿಣ, ನಾಡು ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕು.

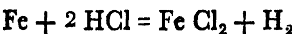
7. **ಕಬ್ಬಿಣ ಯಾವಾಗ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವದು ? ಏಕೆ ?**

ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತೇವವಾದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವದು. ತೇವವಿರುವಾಗ ಕಬ್ಬಿಣವು ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಹೈಡ್ರೋಟೆಡ್ ಫೆರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡಾಗುತ್ತದೆ.

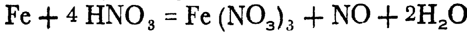
8. **ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲೆ ಆಮ್ಲಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.**

ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಆಮ್ಲಗಳು ವರ್ತಿಸಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುವವು.

(a) ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲ (HCl) ಮತ್ತು ಗಂಧಕಾಮ್ಲಗಳು ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವವು.

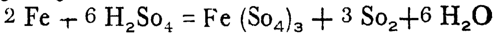

$Fe + 2\ HCl = Fe\ Cl_2 + H_2$

(b) ಬೆಚ್ಚಗಿನ ದುರ್ಬಲ ನೈಟ್ರಿಕಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವು ಕರಗಿ ಫೆರಿಕ್ ನೈಟ್ರೇಟು ಮತ್ತು ನೈಟ್ರಿಕಾಕ್ಸೈಡು ಉಂಟಾಗುವವು



$$Fe + 4\,HNO_3 = Fe\,(NO_3)_3 + NO + 2H_2O$$

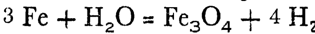
(c) ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಪ್ರಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲದೊಡನೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವದು.



$$2\,Fe + 6\,H_2So_4 = Fe\,(So_4)_3 + 3\,So_2 + 6\,H_2O$$

(d) ಕಾದ ಕಬ್ಬಿಣವು ಆಮ್ಲಜನಕ, ಕ್ಲೋರಿನ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕ್ಲೋರೈಡು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲ್ಫೈಡುಗಳಾಗುವವು.

(e) ಕಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲೆ ನೀರಾವಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಜಲಜನಕ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡಾಗುವದು.



$$3\,Fe + H_2O = Fe_3O_4 + 4\,H_2$$

9. **ಉಕ್ಕಿನ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ.**

ಉಕ್ಕಿನ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು—

(a) **ನಿಕ್ಕಲ್ ಉಕ್ಕು:**— ಇದರಲ್ಲಿ 0.3% ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು 3.0% ನಿಕ್ಕಲ್ ಇರುವದು. ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಯಂತ್ರಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಆದರಲ್ಲೂ ಗೇರುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಇವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(b) **ಇನ್‌ವರ್ ಉಕ್ಕು:** ಇದರಲ್ಲಿ 3.0% ನಿಕ್ಕಲ್ ಮತ್ತು 0.2% ಇರುವದು. ಗಡಿಯಾರದ ಲೋಲಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಟೇಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(c) **ಸ್ಟೇನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲು:**— ಇದರಲ್ಲಿ 18% ಕ್ರೋಮಿಯಂ 8% ನಿಕ್ಕಲ್ ಮತ್ತು 0.3% ಇಂಗಾಲ ಇರುವದು. ಇದಕ್ಕೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವದಿಲ್ಲ. ಯಾಕಂದರೆ ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಮತ್ತು ನಿಕ್ಕಲ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಉಕ್ಕು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಬಲವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬ್ಲೇಡುಗಳು, ಚೂರಿ, ಕತ್ತರಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಗೃಹಕೃತ್ಯದ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಮುಂತಾದುವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(d) **ಕ್ರೋಂ ವೆನೆಡಿಯಂ ಉಕ್ಕು:—** ಇದರಲ್ಲಿ 0·3% ಇಂಗಾಲ 1·0% ಕ್ರೋಮಿಯಂ 0·2% ವೆನೆಡಿಯಂ ಇರುವದು. ಇದು ಬಹಳ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿಯೂ ಗಡುಸಾಗಿಯೂ ಇರುವದು. ಇವನ್ನು ಚಕ್ರದ ಅಚ್ಚುಗಳಿಗೂ ಗೇರುಗಳಿಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(c) **ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಉಕ್ಕು:—** ಇದರಲ್ಲಿ 1% ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಮತ್ತು 12% ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಇರುವದು. ಇದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವದು. ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾಂತವತೆ ಇದೆ.

(f) **ಸಿಲಿಕಾನ್ ಉಕ್ಕು:—** ಇದರಲ್ಲಿ 1% ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು 20% ಸಿಲಿಕಾನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(g) **ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಉಕ್ಕು:—** ಇದರಲ್ಲಿ 0.6% ಇಂಗಾಲ 1.5% ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು 0.6% ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಇರುವದು. ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮ ತಡೆಯುವದು. ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಉಕ್ಕಿನ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಸೇತುವೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(h) **ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಉಕ್ಕು: —** ಇದರಲ್ಲಿ 0.7% ಇಂಗಾಲ 14% ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಮತ್ತು 4% ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಇರುವದು. ಇದು ಕಾದು ಕೆಂಪಾದಾಗಲೂ ಸಹ ಬಹಳ ಕಠಿಣವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಉನ್ನತ ವೇಗದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವಂಥ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

10. ಉಕ್ಕನ್ನು ಹದಮಾಡುವುದು ಎಂದರೇನು ?

ಉಕ್ಕನ್ನು ಕೆಂಪಾಗುವವರೆಗೂ ಕಾಯಿಸಿ ತಕ್ಷಣವೇ ನೀರಿಗೆ ಅದ್ದಿದರೆ ಅದು ಕಠಿಣವಾಗಿಯೂ ಪೆಡಸಾಗಿಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಈ ಲೋಹವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖರತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡಿದರೆ ಪೆಡಸು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಕಠಿಣತೆ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹದಮಾಡುವುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಊದುಕುಲುಮೆಯಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಬಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿರಿ

ಊದುಕುಲುಮೆಯಿಂದ ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತೆಗೆಯುವರು. ಇದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆ. 30 ರಿಂದ 45 ಮಿಟರ್ ಎತ್ತರವಾಗಿಯೂ ಅತ್ಯಂತ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ 8 ಮಿಟರ್ ಒಳ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೊಂದಿಯೂ ಇರುವದು. ಒಳಗಡೆ ಉಕ್ಕಿನ ತಗಡುಗಳನ್ನು ಹೊದಿಸಿ ಸುಮಾರು 1 ರಿಂದ 2 ಮಿ. ದಪ್ಪದ ಸುಟ್ಟ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಕುಲುಮೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಗೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದ ಎರಡು ಹೊರ ದಾರಿಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಸುಮಾರು 5: 3: 1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರು ಇದ್ದಿಲು ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಕುಲುಮೆಗೆ ಹಾಕಬೇಕಾಗುವದು. ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕುಲುಮೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಕುಲುಮೆಯೊಳಕ್ಕೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಡಬಲ್ ಹಾಪರ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಳಸಾಗಿಸು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಕಿಟ್ಟವನ್ನು (Coke) ಇಂಧನವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಕೋಕ್‌ದ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸ ಅದುರನ್ನು ಕರಗಿಸಲು ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡು ಮಾಡುವದು ಮತ್ತು ಅದುರನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು ಇಂಗಾಲದ ಆಕ್ಸೈಡು ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಕಿಟ್ಟದ ಬದಲು ಇದ್ದಿಲನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಅದುರನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಇಂಧನವನ್ನು ಹೊರಸಾಗಿಸಲು ಮೇಲೆ (ಕುಲುಮೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ) ದಾರಿ ಇರುವದು.

ಅದುರಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಿಲಿಕ ಮತ್ತು ಇತರ ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ಕಿಟ್ಟವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ತಣ್ಣಗಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಮೊದಲು ಕೂಪರ್ ಒಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ ಕಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕುಲುಮೆಯಿಂದ ಬರುವ ಬಿಸಿ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಸಹ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಟನ್ ಕಬ್ಬಿಣದ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಸುಮಾರು

5 ಟನ್ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕುಲುಮೆಯ ಕೆಳಭಾಗದಿಂದ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಊದುಗಾಳಿಯನ್ನು ನುಗ್ಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

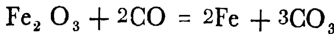
ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕ ಇಂಗಾಲದೊಡನೆ ಸೇರಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲದೊಡನೆ ಸೇರಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಆಗುವದು. ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡು ಅದುರನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.



$$C + 2O = CO_2$$



$$CO_2 + C = 2CO$$



$$Fe_2 O_3 + 2CO = 2Fe + 3CO_3$$

ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡು ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು 1:0.5 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವವು. ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಸಿಲಿಕಮೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಹೊಂದಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟಾಗಿ ಕರಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೇಲೆ ಕಿಟ್ಟವಾಗಿ ತೇಲುವದು. ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೊರವಾರಿಯಿಂದ ಹೊರಸಾಗಿಸುವರು ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಕಿಟ್ಟವನ್ನು ಕಿಟ್ಟರಂಧ್ರದಿಂದ ಹೊರಗೆತೆಗೆಯುವರು. ದ್ರವರೂಪದ ಕಬ್ಬಿಣವು ಕುಲುಮೆಯ ಬುಡದಲ್ಲಿರುವ ಕಂಡಿಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದು ಮರಳಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಪಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ತಂಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಆರುವದು. ಹೀಗೆ ಊದುಕುಲುಮೆಯಿಂದ ಬೀಡುಕಬ್ಬಿಣ ತಯಾರಾಗುವದು.

2. **ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

(a) ಬೀಡುಕಬ್ಬಿಣ= ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತಿತರ ಕಶ್ಮಲಗಳು ಇರುವದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ರೂಪಭೇದಗಳಾಗಿವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಇನೂ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರು, ಇದ್ದಿಲು ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು 5:2:1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಊದುಕುಲುಮೆ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಡುಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಶೇ .22 ರಿಂದ

ಶೇ. 1.5 ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲದೊಡನೆ ಸಿಲಿಕಾನ್, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ರಂಜಕ ಇರುತ್ತವೆ. ಕಶ್ಮಲಗಳು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಪೆಡಸು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬೀಡುಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಪುನಃ ಕರಗಿಸಿ ಬೇಕಾದ ಆಕೃತಿಯ ಅಚ್ಚಿಗೆ ಹಾಕುವರು. ಇದಕ್ಕೆ ಎರಕ ಕಬ್ಬಿಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಇದನ್ನು ಅಲಂಕಾರದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಪೆಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು, ಸೀರ್ಗೊಳವಿಗಳನ್ನು ಮಾಲು, ಕಟಾಂಜನ, ಬಾಗಿಲು ಮುಂತಾದವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(b) ನಾಡುಕಬ್ಬಿಣ = ಕಬ್ಬಿಣದ ರೂಪಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಇದೂ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಶುದ್ಧವಾದ ಕಬ್ಬಿಣ. ಇದರಲ್ಲಿ ಶೇ. 0.12 ರಿಂದ ಶೇ. 0.25 ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣ ಕರಗುವ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕಶ್ಮಲಗಳೆಂದರೆ ಇಂಗಾಲ, ಗಂಧಕ, ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಶೇ. 0.5 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕುದುರೆ ಲಾಳ, ಸರಪಳಿ, ಗೇಟುಗಳು, ಕಂಬಿಗಳು, ಮೊಳೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತದ ದಿಂಡು ಇವುಗಳನು ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(c) ಕಬ್ಬಿಣದ ಭೌತಗುಣಗಳು = ಕಬ್ಬಿಣವು ಬೂದು ಬಣ್ಣದ ಲೋಹವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ 7·86. ಇದು ಕರಗುವ ಉಷ್ಣತೆ ಸುಮಾರು 1500°C ಇದರ ಕುದಿಯುವ ಉಷ್ಣತೆ ಸುಮಾರು 3000°C

(d) ಬೆಸಿಮರ್ ವಿಧಾನ:— ಬೆಸಿಮರ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು. ಊದುಕುಲುಮೆಯಿಂದ ಕರಗಿದ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಅಂಜೂರಾಕಾರದ ಕಡಾಯಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಬಿರುಸಿನಿಂದ ಬೀಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕರಗಿದ ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವರು. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಕಿಟ್ಟವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಕಬ್ಬಿಣದ ಒಂದು ಭಾಗ ಉತ್ಕರ್ಷವಾಗಿ ಫೆರಿಕಾಕ್ಸೈಡು ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕರಗಿದ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡು

ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು. ಇದು ಕಡಾಯಿಯ ಬಾಯಿ ಹತ್ತಿರ ಕಿತ್ತಳೆ ಮಿಶ್ರಿತ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಉರಿಯುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವೂ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಾಯಿಯ ಬಾಯಿ ಹತ್ತಿರ ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಉರಿಯು ಆರಿದಾಗ ಈ ವಿಧಾನ ಪೂರ್ತಿಯಾಯಿತೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವದು. ಆಗ ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಬ್ಬಿಣ, ಇಂಗಾಲ, ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ನ ಮಿಶ್ರಲೋಹವನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಣವೆಲ್ಲ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಪುನಃ ಗಾಳಿಯನ್ನು ನುಗ್ಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಳಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲವು ಕಬ್ಬಿಣದೊಡನೆ ಬೆರೆತು ಉಕ್ಕು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಕರಗಿದ ಉಕ್ಕನ್ನು ಕಡಾಯಿಯಿಂದ ಹೊರಸಾಗಿಸಿ ಅಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ.

(e) ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಬೇರೆ ವಿಧಗಳು:— ತೆರೆದ ಒಲೆ ವಿಧಾನ– ತೆರೆದ ಒಲೆ ಕುಲುಮೆಯನ್ನು ಉಕ್ಕಿನ ತಗಡನ್ನು ಹೊದಿಸಿ ಸುಟ್ಟ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಹಿಂದುಗಡೆ ಹೊರದಾರಿಗಾಗಿ ಒಂದು ತೆರೆದ ಕಂಡಿ ಇರುವದು. ಕುಲುಮೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಶಾಖ ಶೇಖರಣ ಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾದ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿದ್ದು ಶಾಖ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ತೆರೆದ ಒಲೆ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಗಳುಂಟು. ಆಮ್ಲ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ವಿಧಾನ ನಾಡುಕಬ್ಬಿಣ, ಉಕ್ಕಿನ ತುರಿ, ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಹಿಮಟೈಟ್‌ಗಳನ್ನು ಕುಲುಮೆಗೆ ಕ್ರೇನುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕುಲುಮೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಊದುಗಾಳಿಯನ್ನು ನುಗ್ಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಊದುಗಾಳಿಯ ಜ್ವಾಲೆಗಳು ಉರಿಯುತ್ತಾ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳೂ ಕರಗಿದಮೇಲೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರು ಮುಂತಾದ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವರು. ಆಗ ಉಂಟಾದ ಶಾಖದಿಂದ ಒಂದು ಜೊತೆ ಶಾಖ ಶೇಖರಣ ಕೋಣೆಗಳು ಕಾಯುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡು ಕೋಣೆಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾದಾಗ, ಶಾಖದ ದಿಕ್ಕು

ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಯಾದ ಕೋಣೆಗಳು ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಕರಗಿದ ಲೋಹವು ಕುಲುಮೆಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದಾವೃತವಾದ ಸಟ್ಟುಗಗಳಿಗೆ ಹರಿಯುವದು. ಕಿಟ್ಟವು ಬೇರೆ ಸಟ್ಟುಗಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವದು. ಹೀಗೆ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು.

(f) (ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ) ವಿದ್ಯುತ್ ಕುಲುಮೆಯ ವಿಧಾನ:– ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಆರ್ಕಿನಿಂದಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಪ್ರೇರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದಾಗಲೀ ಕುಲುಮೆಯನ್ನು ಕಾಯಿಸಬಹುದು. ಆರ್ಕಿನ ಕುಲುಮೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಕ್ಕನ್ನು ಹಿಡಿಯುವಂತಹ ಸಿಲಿಂಡರಾಕಾರದ ತೊಟ್ಟಿ. ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು ಕಶ್ಮಲಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿಸಿ ಕಿಟ್ಟವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವರು. ಆರಿಸಿದ ಉಕ್ಕಿನ ತುರಿಯನ್ನು ಹಾಕುವರು. ಕುಲುಮೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಿರುವ ಮೂರು ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳಿಗೆ ಲೋಹದ ತಗಡಿನ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ದೊರೆಯುವುದು. ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿ ಅವುಗಳಿಗೂ ಉಕ್ಕಿಗೂ ಸಂಪರ್ಕ ತಪ್ಪಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ನಡುವೆ ಬಿಡುವ ಜಾಗವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹಾರಿ ಕ್ರಮಿಸುವದು. ಈ ರೀತಿ ಉಕ್ಕಿಗೂ ವಿದ್ಯುದ್ವಾರಗಳಿಗೂ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅರ್ಕುಗಳು ಉಂಟಾಗಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳು ಕರಗಿ ಕಶ್ಮಲಗಳು ಕಿಟ್ಟದ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರಲು ಒಂದು ಗಂಟೆ ಕಾಲ ಬೇಕು. ನಂತರ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಮಿಶ್ರಲೋಹ ಸೇರಿಸಿ ಉಕ್ಕು ಮಾಡುವರು.

ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾದ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(g) ಉಕ್ಕುಗಳ ಪ್ರಕಾರಗಳು:— ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಧ– ಮೆದು ಉಕ್ಕು, ಕಠಿಣ ಉಕ್ಕು ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಲೋಹ. ಮೆದು ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ 0.3% ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೆದುವಾಗಿರುವದು. ಉಬ್ಬು ತಗ್ಗಿನ ತಗಡುಗಳು, ತೊಲೆಗಳು, ಮೊಳೆಗಳು, ಸ್ಕ್ರೂ, ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಳವೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಕಠಿಣ ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲವು (C) 0.15% ರಿಂದ 1.5% ವರೆಗೆ ಇರುವದು. ಇದನ್ನು ಸ್ಕ್ರೂಡ್ರೈವರು, ಉಳಿ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಲೋಹಗಳನ್ನಾಗಲಿ, ಅಲೋಹಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಸೇರಿಸುವರು. ನಿಕ್ಕಲ್ ಸೇರಿಸಿದರೆ (3.10%) ಅದು ನಿಕ್ಕಲ್ ಉಕ್ಕು ಅನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು. ಹೀಗೆಯೇ ಇನ್‌ವರ್ ಉಕ್ಕು (ನಿಕಲ್ ಸೇರಿಸಿ) ತಯಾರಿಸುವರು. 18% ಕ್ರೋಮಿಯಂ 8% ನಿಕ್ಕಲ್ 0.3% ಇಂಗಾಲ ಸೇರಿಸಿ ಸ್ಟೈನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲ ತಯಾರಿಸುವರು. 0.3% ಇಂಗಾಲ, 1% ಕ್ರೋಮಿಯಂ, 0.2% ವೆನೆಡಿಯಂ ಸೇರಿಸಿ ಕ್ರೋಂ ವೆನೆಡಿಯಂ ಉಕ್ಕು ತಯಾರಿಸುವರು. ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ 12% ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಇರುವದು. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ 20% ಸಿಲಿಕಾನ್ ಇರುವದು. ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ 1.5% ಸಿಲಿಕಾನ್ 0.6% ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಇರುವವು. 14% ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ 0.7% ಇಂಗಾಲ 4% ಕ್ರೋಮಿಯಂ ಸೇರಿಸಿ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಉಕ್ಕು ತಯಾರಿಸುವರು. ಈ ಉಕ್ಕಿನ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

3. **ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿದೆ.**

(1) ಕಬ್ಬಿಣವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಆವರ್ತನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ **8 ನೇ ಗುಂಪಿಗೆ** ಸೇರಿದೆ.

(2) ಕಬ್ಬಿಣವು **ಹೆಮಟೈಟನ** ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮೈಸೂರು ಮತ್ತು ಬಿಹಾರ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ.

(3) ಕಬ್ಬಿಣ ತಯಾರಿಸಲು ಸುಮಾರು **5 : 2 : 1** ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರು, **ಇದ್ದಿಲು** ಮತ್ತು **ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು** ಬೆರೆಸಿ ಕುಲಿಮೆಗೆ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

(4) ಭದ್ರಾವತಿಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಊದುಕುಲುಮೆಯಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಬೀಡುಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು **ವಿದ್ಯುತ್ ಕುಲಿಮೆಯಿಂದಲೂ**

ತಯಾರಿಸುವರು. ಅದುರನ್ನು ಕರಗಿಸುವ ಇಂಧನವನ್ನಾಗಿ **ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು** ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಅದುರನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ **ಇದ್ದಿಲನ್ನು** ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(5) ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ **ಇಂಗಾಲ** ಮತ್ತಿತರ **ಕಶ್ಮಲಗಳು** ಇರುವುದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ರೂಪಭೇದ ಉಂಟಾಗಿದೆ.

(6) ನಾಡುಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ **ಇಂಗಾಲವನ್ನು** ಸೇರಿಸಿ ಅಥವಾ ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ **ಇಂಗಾಲ** ಮತ್ತು **ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು** ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಉಕ್ಕು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

(7) ಉಕ್ಕನ್ನು **ಬೆಸಿಮರ್** ವಿಧಾನ, **ತೆರೆದ ಒಲೆ** ವಿಧಾನ ಮತ್ತು **ವಿದ್ಯುತ್ ಕುಲುಮೆ** ವಿಧಾನ ಈ ಮೂರು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಬಹುದು.



ಅಧ್ಯಾಯ 20

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ

ಅಭ್ಯಾಸ:—

1. **ಎರಡು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅದುರುಗಳ ಹೆಸರು ಹೇಳಿ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತೆಗೆಯಲು ಯಾವುದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ?**

ಬಾಕ್ಸೈಟು ಮತ್ತು ಕ್ರಯೋಲೈಟ್ ಇವು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅದುರುಗಳಾಗಿವೆ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತೆಗೆಯಲು ಬಾಕ್ಸೈಟನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

2. **ಏರೋಪ್ಲೇನು ಮಾಡಲು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮನ್ನು ಏಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ?**

ಇದು ಬಹಳ ಹಗುರವಾದ ಲೋಹವಾದುದರಿಂದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮನ್ನು ಏರೋಪ್ಲೇನು ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು .

3. **ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ಎರಡು ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳ ಹೆಸರು ಹೇಳಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಲೋಹಗಳಾವುವು ?**

ಡ್ಯುರಲ್ಯೂಮಿನ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗಲುಮಿನ್ ಇವು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು. ಡ್ಯುರಲ್ಯೂಮಿನ್‌ನಲ್ಲಿ 95% ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ 4% ತಾಮ್ರ 0.5% ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಮತ್ತು 0.5% ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಇರುವವು. ಮ್ಯಾಂಗಲುಮಿನ್‌ನಲ್ಲಿ 2% ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಇರುತ್ತದೆ.

4. **ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮೇಲೆ ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.**

ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

5. **ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮೇಲೆ ಕ್ಷಾರಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.**

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡು ಅಥವಾ ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡಿನ ಬಿಸಿಯಾದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೇ ಕರಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನೇಟ್ ಉಂಟಾಗಿ ಜಲಜನಕ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವದು.

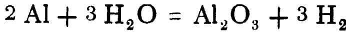
ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. **ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.**

ಭೌತಗುಣಗಳು:— ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಬೆಳ್ಳಿಯಂತಹ ಬಿಳಿ ಲೋಹ. ಇದರ ಸಾಂಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ 2.7 ಇದು ಬಹಳ ಹಗುರವಾದ ಲೋಹ. 650°C ನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ 2330°C ನಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುವದು. ಇದಕ್ಕೆ ತಾಂತವತೆ ಮತ್ತು ಪತ್ರರೂಪತೆ ಇದೆ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಒಳ್ಳೇ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಣ್ಣ ಹಚ್ಚಬಹುದು.

ರಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳು:— (a) ನಿರ್ಜಲವಾದ ಗಾಳಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವದಿಲ್ಲ. ತೇವವಾದ ಗಾಳಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು. ಇದು ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ತೆಳುವಾದ ಹೊದಿಕೆಯಾಗಿ ಗಾಳಿ ಇನ್ನೂ ವರ್ತಿಸದಂತೆ ಲೋಹವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

(b) ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಬಿಸಿಯಾಗಿದ್ದಾಗ ನೀರಾವಿಯೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವದು.



$$2\,Al + 3\,H_2O = Al_2O_3 + 3\,H_2$$

ಆದರೆ ತಣ್ಣೀರು ಅಥವಾ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರು ಲೋಹದೊಡನೆ ವರ್ತಿಸುವದಿಲ್ಲ.

(c) ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂದೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಶುದ್ಧ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮೇಲೆ ಬಿಸಿ ನೈಟ್ರಿಕಾಮ್ಲ ವರ್ತಿಸುವದು.

ಪ್ರಬಲ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕಾಮ್ಲ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಯಾದ ಪ್ರಬಲ ಗಂಧಕಾಮ್ಲ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟು ಮತ್ತು ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಆಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರಬಲ ನೈಟ್ರಿಕಾಮ್ಲ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ರಕ್ಷಕ ಕವಚ ಉಂಟಾಗುವದು.

(d) ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಅಥವಾ ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈನ ಬಿಸಿಯಾದ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೇ ಕರಗಿ ಅಲ್ಯೂಮಿನೇಟ್ ಉಂಟಾಗಿ ಜಲಜನಕ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು.

2. **ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ಉಪಯೋಗಗಳಾವುವು ?**

ಗೃಹಕೃತ್ಯದ ಪಾತ್ರೆಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಆಕಾಶಯಾನದವರೆಗೂ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಉಪಯೋಗವಾಗುವದು. ಗೃಹಕೃತ್ಯದ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಕ್ಕೆ 4% ತಾಮ್ರ 0.5% ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ 0.5% ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಸೇರಿಸಿ ಡ್ಯುರಲ್ಯೂಮಿನ್ ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಲೋಹ ತಯಾರಿಸುವರು. ಸುಮಾರು 2% ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಸೇರಿಸಿ ಮ್ಯಾಂಗಲುಮಿನ್ ತಯಾರಿಸುವರು.

ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳಿಂದ ಏರೋಪ್ಲೇನು ಮತ್ತು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಯಂತ್ರಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವರು. ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವರು. ನಯವಾಗಿ ಪುಡಿ ಮಾಡಿದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ್ನು ಪೆಯಿಂಟ್ ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡು ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಪುಡಿಯ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಥರ್ಮೈಟ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೆಸೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ಬಹಳ ತೆಳುವಾದ ತಗಡನ್ನು ಚಾ ಕೊ ಲೇ ಟು, ಔಷಧದ ಗುಳಿಗೆ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಸುತ್ತಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

3. **ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.**

(1) ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ **ಶೇ.7.0** ರಷ್ಟು ಇದೆ.

(2) ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ **ಸಿಗುವದಿಲ್ಲ.**

(3) ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ್ನು ಅಗ್ಗದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದ ಕೀರ್ತಿ **ಅಮೇರಿಕದ** ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ **ಚಾರ್ಲಸ್ ಮಾರ್ಟಿನ್ ಹಾಲ್**‌ಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ.

(4) ಭಾರತ ಸರಕಾರವು **ಬಾಕ್ಸೈಟನಿಂದ** ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತೆಗೆಯುದಕ್ಕಾಗಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದೆ.

(5) ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂನ ಮುಖ್ಯ ಅದುರುಗಳು **ಬಾಕ್ಸೈಟು ಕ್ರಯೋಲೈಟು.**

—O—

ಅಧ್ಯಾಯ 21

ನಿತ್ಯ ಬಳಕೆಯ ವಸ್ತುಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸಗಳು:—

1. **ರೀ ಇನ್ ಫೋರ್ಸ್ಡ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟ ಎಂದರೇನು?**

ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನೊಳಗಿಡುವದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಬಲಯುತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ರೀ ಇನ್‌ಫೋರ್ಸ್ಡ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಎನ್ನುವರು. ಸಿಮೆಂಟ್ ಮರಳು, ಸುರಜುಗಲ್ಲು ಮತ್ತು ನೀರಿನಿಂದ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ತಯಾರಿಸಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿಡುವರು.

2. **ಸಿಮೆಂಟಿಗೆ ಜಿಪ್ಸ್ ಲವಣವನ್ನು ಏಕೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ?**

ಸಿಮೆಂಟು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಬೇಕೆಂದು ಜಿಪ್ಸ್ ಲವಣವನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ.

2. **ಸಿಮೆಂಟ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಹಂತಗಳು ಯಾವವು?**

ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅವನ್ನು ನುಣ್ಣಗೆ ಆಗುವವರೆಗೆ ಕಲಕುತ್ತಾ ಇರುತ್ತಾರೆ. ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಈ ಅರೆದ್ರವ ವಸ್ತುವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾದ ತಿರುಗುವ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಹುರಿಯುತ್ತಾರೆ. ಮೂರನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕ್ಲಿಂಕರ್ ಚೂರುಗಳನ್ನು ನಯವಾಗಿ ಪುಡಿಮಾಡುವರು. ಸಿಮೆಂಟ್ ತಯಾರಿಸುವರು.

4. **ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಳಿರಂಜಕಕ್ಕಿಂತ ಕೆಂಪು ರಂಜಕವನ್ನೇ ಏಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ?**

ಬಿಳಿರಂಜಕ ಬೇಗನೇ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಬಿಡುತ್ತದೆ ಅದು ವಿಷಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ ಕೆಂಪು ರಂಜಕ ಹಾಗೆ ಇಲ್ಲ, ಆದರಿಂದ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಳಿರಂಜಕಕ್ಕಿಂತ ಕೆಂಪು ರಂಜಕವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

5. **ಶಾಯಿಯ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವವು?**

ಮಸಿ, ಗೋಂದು, ನೀರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈಜೀಪ್ಟ್ ಜನರು ಶಾಯಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಪ್ಪು ಶಾಯಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಗಾಲ್‌ನಟ್ ಫೆರಸ್‌ಸಲ್ಫೇಟ್, ಗೋಂದು ಕಾರ್ಬಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಇರುವವು. ಅಚ್ಚಿನ ಶಾಯಿಯಲ್ಲಿ ನಾರಗಸೆ ಎಣ್ಣೆ ಸಾಬೂನು, ರಾಳಗಳಿರುವವು. ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಡಿಗೆ ಮತ್ತು ಗೋಂದು ಇರುವವು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. **ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಿತ್ಯ ಬಳಕೆಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುವರು ?**

(1) **ಕಾಗದ:**— ಮೆದುವಾದ ಮರ, ಬೊಂಬು ಹತ್ತಿ ಮತ್ತು ಚಿಂದಿ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಇದರ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳು. ಬೊಂಬು ಅಥವಾ ಮರವನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಚೂರುಗಳನ್ನು ನೀರಿನೊಡನೆ ತಿರುವಿ ಮರದ ತಿರುಳನ್ನು ಮುದ್ದೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವರು. ಇದನ್ನು ನೀರಿನೊಡನೆ ಬೆರೆಸಿ ತಂತಿಯ ಹೆಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಒಣಗಿಸುವ ಸಿಲೆಂಡರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಾಳೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಹೀಗೆ ತಯಾರಿಸಿವ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್ ಜೊತೆಗೆ ಲಿಗ್ನಿನ್ ಎಂಬ ಸಸಾರಜನಕವಸ್ತು ಇರುತ್ತದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ತಿರುಳು ಎನ್ನುವರು. ತಿರುಳಿನ ಸೆಲುಲೋಸ್ ಮತ್ತು ತಂತುಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸುವ ರಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸುವದು ಲಿಗ್ನಿನ್ ತೆಗೆದು ಹಾಕಲು ಮರದ ತಿರುಳನ್ನು ಬೈ ಸಲ್ಫೈಟ್ ಅಥವಾ ಸೋಡಿಯಂ ಸಲ್ಫೈಟ್ ದ್ರಾವ್ರಣಗಳೊಂದಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಕುದಿಸುತ್ತಾರೆ ಅನಂತರ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವರ್ಣರಹಿತ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮುದ್ದೆಗೆ ನೀರು ಬೆರೆಸಿ ದ್ರವವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ನೀರಾದ ವಸ್ತು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಂದರಿ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವದು. ನೀರು ಕೆಳಗೆ ಸೋರಿ ಹೋಗುವದು. ತಂತುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿ ತೆಳುವಾದ ಹಾಳೆಯಾಗುವದು. ಈ ತಂತು ಹಾಳೆಯನ್ನು ಲಟ್ಟಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿ ಅದರಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ನಯವಾದ ಮೇಲ್ಮೈ

ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುವರು. ಅನಂತರ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಸುರುಳಿಗಳಾಗಿ ಸುತ್ತು ತ್ತಾರೆ. ಮಸಿ ಹರಡದಂತೆ ಮಧ್ಯೆಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ತುಂಬಲು ಪಟಿಕ ಮತ್ತು ಎಪ್ಸಂ ಲವಣ ಮುಂತಾದ ರಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವರು.

2. **ಶಾಯಿ (Ink)** ಮಸಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಪ್ಪು ಶಾಯಿ, ಅಚ್ಚಿನ್ನ ಶಾಯಿ (Printer's Ink)ಮತ್ತು ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್(Indian Ink) ಎಂಬ ಪ್ರಕಾರಗಳಿವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಪ್ಪು ಶಾಯಿ–ಒಂದು ಲಿಟರ್ ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೂರು ಗ್ರಾಂ ನಷ್ಟು ಗಾಲ್‌ನಟ್‌ನ್ನು ನೆನೆಸಿ ಅದಕ್ಕೆ 125 ಗ್ರಾಂ ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಫೇಟ್ 80 ಗ್ರಾಂ ಗೋಂದು ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾರ್ಬೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸುವರು. ಗಾಲ್‌ನಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾನಿನ್ ಎಂಬ ರಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವಿದೆ. ಇದು ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಫೇಟಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಕಪ್ಪಾದ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಅಚ್ಚಿನ ಶಾಯಿ:— ಕಾಡಿಗೆಯನ್ನು ಕುದಿಸಿದ ನಾರಗಸೆ ಎಣ್ಣೆ, ಸಾಬೂನು ಮತ್ತು ರಾಳ ಗಳೊಡನೆ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಿಶ್ರಣ ವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿರುವಿದಾಗ ಅದು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕು– ಇದನ್ನು ಕಾಡಿಗೆ ಮತ್ತು ಗೋಂದನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ ಮತ್ತು ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿ ಸುತ್ತಾರೆ.

3. **ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ**:— ರಂಜಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿ ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು 1830 ರ ಸುಮಾರಕ್ಕೆ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಇವಕ್ಕೆ ಲೂಸಿಫರ ಕಡ್ಡಿ(Lucifer Matches) ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಇವುಗಳ ತುದಿಗೆ ಹಳದಿ ರಂಜಕ. ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್ ಮತ್ತು ಅಂಟು ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಹಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದರು. ಯಾವದೇ ಬಿರುಸು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಗೀಚಿದಾಗ ಈ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಹೊತ್ತಿ

ಉರಿಯುತ್ತಿದ್ದವು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ತಾವಾಗಿಯೇ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದವು. ಅಲ್ಲದೆ ಕಾರಖಾನೆಯ ಕೆಲಸಗಾರರಿಗೆ ಫಾಸ್ಸಿಜಾ (Phossy jaw) ಎಂಬದವಡೆಯ ರೋಗವಾಗಹತ್ತಿತು.

ಈಗ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸುರಕ್ಷಿತ ದೀಪದ ಕಡ್ಡಿ (Safety Matches) ಯನ್ನು 1855 ರಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಡನ್‌ದಲ್ಲಿ ಶೋಧಿಸಲಾಯಿತು. ಪೋಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್, ಆಂಟಿಮನಿ ಟ್ರೈ ಸಲ್ಫೈಡ್, ಗಾಜಿನಪುಡಿ ಮತ್ತು ಗೋಂದಿನ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯ ತುದಿಗೆ ಸವರಿರುತ್ತಾರೆ ಪೊಟ್ಟಣದ ಹೊರಗಡೆ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಕೆಂಪುರಂಜಕ, ಆಂಟಿಮನಿ ಟ್ರೈ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಮತ್ತು ಗೋಂದಿನ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಬಳಿದಿರುತ್ತಾರೆ. ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಪೊಟ್ಟಣ ಮೇಲೆ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಗೀಚಿದಾಗ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್ ಕೊಡುವ ಅಮ್ಲಜನಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ರಂಜಕ ಉರಿಯುತ್ತದೆ. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ರಂಜಕವು ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹತ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಂಪು ರಂಜಕವನ್ನು ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಬಿಳಿ ರಂಜಕವು ಬೇಗ ಹತ್ತಿಕೊಂಡು ಬಿಡುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ವಿಷಯುಕ್ತವಾದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವದಿಲ್ಲ.

4. **ಸಿಮೆಂಟ್**:– ಸಿಮೆಂಟ್ (Cement)ನ್ನು ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುವರು. ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲು ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಮರಳು ಮತ್ತು ಬಾಕ್ಸೈಟ್‌ಗಳನ್ನು ಸಿಮೆಂಟ್ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

(i) ಪುಡಿ ಮಾಡಿದ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ (2 ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು + 1 ಜೇಡಿಮಣ್ಣು) ಬೆರೆಸುವರು. ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು, ಒಂದೇ ಹದವಾಗಿ ಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ಮಾಡಿದ ಬಣ್ಣದಂತೆ ಸುಣ್ಣಗೆ ಆಗುವವರೆಗೂ ಕಲಕುತ್ತಾ ಇರುತ್ತಾರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ಲರಿ ಎನ್ನುವರು. ಸ್ಲರಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 76%ಕಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ 24%ಸಿಲಿಕ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಫೆರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಮೆಗ್ನಿಶಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಗಂಧಕ,, ಫ್ಲೊರೈಡ್ ಸೋಡಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸುವರು.

(ii) ಅರೆದ್ರವ ವಸ್ತುವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾದ, ತಿರುಗುವ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ಹುರಿಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಒಲೆಯು ದಪ್ಪ ಉಕ್ಕಿನ ತಗಡಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆ. ಇದು ಸುಮಾರು 75 ಮಿಟರ್ ಉದ್ದವಿದ್ದು ವ್ಯಾಸ ಸುಮಾರು 2.5 ಮಿಟರ್ ಇರುವದು. ಇದು ಸ್ವಲ್ಪ ಓರೆಯಾಗಿದ್ದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಿರುಗುತ್ತಾ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸ್ಲರಿ (ಸುಣ್ಣಗಾದ ಮಿಶ್ರಣ) ಯನ್ನು ಒಲೆಯ ಮೇಲುಗಡೆಯಿಂದ ಹಾಕಿ ಕೆಳಗಡೆಯಿಂದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಪುಡಿಯನ್ನು ಗಾಳಿಯ ಜೊತೆ ನುಗ್ಗಿಸುವರು. ಅದು ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಶಾಖ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವದು. ಸ್ಲರಿಯು ಮೊದಲ ವಲಯವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿಯ ಶಾಖದಿಂದ ಒಣಗಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗೋಲಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಮುಂದೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದಿಂದ ಹೋಗಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿನೈಜಿಂಗ್ ವಲಯಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊರಗ ಹೋಗುವುದು.

ಅನಂತರ ಈ ವಸ್ತುವು 1300°C ನಿಂದ 1400°C ವರೆಗೆ ಉಷ್ಣತೆಯುಳ್ಳ ಕಾಯಿಸುವ ವಲಯವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಸಿಲಿಕ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಟ್ರೈಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ($3CaO\ SiO_2$) ಮತ್ತು ಟ್ರೈಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಲ್ಯೂಮಿನೇಟ್ ($3\ CaO\ Al_2\ O_3$) ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕ್ಲಿಂಕರ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕ್ಲಿಂಕರ್ ಚೂರುಗಳು ಒಲೆಯ ಕೆಳಭಾಗದಿಂದ ಹೊರ ಬರುತ್ತದೆ.

3. ಕ್ಲಿಂಕರ್ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಕುಟ್ಟುವ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಕುಟ್ಟಿ ನಯವಾದ ಪುಡಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪುಡಿಯು ನಯವಾದಷ್ಟೂ ಸಿಮೆಂಟ್ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುವದು. ಇದಕ್ಕೆ 3% ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟು ಸೇರಿಸಿ ಪೋರ್ಟ್ಲೆಂಡ್ ಸಿಮೆಂಟ್ ತಯಾರಿಸುವರು.

5. **ಕಾಂಕ್ರೀಟ್:—** ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಲ್ಲಿ ಸಿಮೆಂಟು ಮರಳು, ಸುರಜು ಗಲ್ಲು ಮತ್ತು ನೀರು ಸೇರಿಸುವರು. ಸಿಮೆಂಟ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಸೇರಿ ಸಿಮೆಂಟ್ ಮುದ್ದೆಯಾಗಿ ಮರಳು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಹೊದಿಕೆ ಯಾಗಿ ಅವನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಬಂಧಿಸುತ್ತದೆ. ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಬಲವು ಉಪ ಯೋಗಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಣದ ರೀತಿಯನ್ನು ಅವ ಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಭಾಗ ಸುರಜು ಕಲ್ಲು ಎರಡು ಭಾಗ ಮರಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ಭಾಗ ಸಿಮೆಂಟಿಗೆ ನೀರು ಸೇರಿಸಿ ಮಿಶ್ರಣ ವನ್ನು ಮಾಡುವರು. ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಲ ಇರುವದು. ಇದು ಬಹುಕಾಲ ಬಾಳುವದು. ಇದು ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ತಡೆಯುವುದರಿಂದ ಕಟ್ಟಡ ರಚನಾವಸ್ತು ವಾಗಿ ಅದು ಬಹಳ ಉಪಯೋಗವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಕಾಲ ಬಾಳಿಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕಟ್ಟಡಗಳ ಅಡಿಪಾಯ, ಗೋಡೆ, ಆಣೆಕಟ್ಟು, ಸೇತುವೆ ಮೊದ ಲಾದುವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

6. **ಸಿಮೆಂಟಿನ ಉಪಯೋಗಗಳು:—** ಇಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಸಿಮೆಂಟನ್ನು ಬಂಧಿ ಸುವ ವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಿಮೆಂಟಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನೂ ಅಚ್ಚುಗಳನ್ನೂ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇವನ್ನು ಬಂದರು ಮತ್ತು ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಶಿಬಿರಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುವ ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

3. **ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.**

(1) ಭದ್ರಾವತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಗದವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು **ಬೊಂಬನ್ನು** ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(2) ಅಚ್ಚಿನ ಶಾಯಿಯಲ್ಲಿ **ಸಾಪಯವ** ಪದಾರ್ಥವಿಲ್ಲದಿರುವುದ ರಿಂದ ಅದು ನಿರ್ವರ್ಣವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

(3) ಬಿಳಿರಂಜಕವು **ಬೇಗ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡುಬಿಡುವದು. ವಿಷ ಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.** ಆದುದರಿಂದ ಕೆಂಪುರಂಜಕವನ್ನು **ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿ** ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(4) ಭದ್ರಾವತಿಯಲ್ಲಿ 87% **ಕ್ಲಿಂಕರ್** 3% ಜಿಪ್ಸಂ ಮತ್ತು 10% **ಕಿಟ್ಟ** ಸೇರಿಸಿ ಸಿಮೆಂಟ್ ತಯಾರಿಸುವರು. (ಸ್ಲ್ಯಾಗ್ ಸಿಮೆಂಟ್)

(5) **ಕ್ಲಿಂಕರ್** ಚೂರುಗಳನ್ನು ಪುಡಿ ಮಾಡಿ 3% **ರಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನ್ನು** ಸೇರಿಸಿ ಪೋರ್ಟ್‌ಲೆಂಡ್ ಸಿಮೆಂಟ್ ತಯಾರಿಸುವರು.

(6) ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನೊಳಗಿಡುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಬಲಯುತವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದನ್ನು **ರಿಇನ್‌ಫೋರ್ಸ್ಡ್** ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಎನ್ನುವರು.

(7) ಸಿಮೆಂಟಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಕಲ್ಲಿನಷ್ಟು ಕಠಿಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು **ಕಠಿಣ ಮಾಡುವುದು** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬೇಗ ಬಿಗಿಯಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು **ಜಿಪ್ಸಂ** ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು

ಗೆಲಿಲಿಯೊ:— ಇಟಲಿ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪಿಸಾ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ. ಶ. 1564 ರಲ್ಲಿ ಜನ್ಮತಾಳಿದನು. ಇವನಿಗೆ ಕಲೆ ಸಂಗೀತ ಯಂತ್ರಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಪ್ರೇಮ. ತನ್ನ ವಯಸ್ಸಿನ 25ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಪಿಸಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಫೆಸರನಾದನು. ಕಾಲ ಅಳೆಯಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಲೋಲಕದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಭಾರವಾದ ಮತ್ತು ಹಗುರಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದರೆ ಅವು ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಂದು ತಲಪುವವು ಎಂಬುದನ್ನು ಪಿಸಾ ನಗರದ ಓರೆಗೋಪುರದ ಮೇಲಿನಿಂದ

ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದನು. 1609 ರಲ್ಲಿ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಚಂದ್ರ ಮೊದಲಾದ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದನು. ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಪರ್ವತಗಳು ಕೊಳ್ಳಗಳು ಇವೆ. ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಕಲೆಗಳು ಇವೆ. ಮತ್ತು ಗುರುಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಸೂರ್ಯನು ಅಚಲನಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಪೃಥ್ವಿಯೇ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದನು. ಟಾಲೆಮಿಯ ತತ್ವಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಇವನ ತತ್ವಗಳಿದ್ದವು. ಆಗಿನ ಕಾಲದ ಜನರು ಪೃಥ್ವಿ ಅಚಲವಾಗಿದ್ದು ಸೂರ್ಯನೇ ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುವನು ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. ಹೀಗಾಗಿ ಆಗಿನ ಪೋಪ್‌ರು ಇವನ ಮೇಲೆ ಆಗ್ರಹಗೊಂಡರು. ತನ್ನ ಜೀವನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧವನ್ನು ಇವನು ಸೆರೆಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದನು. ಕ್ರಿ. ಶ. 1642ರಲ್ಲಿ ಮಡಿದನು.

ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್:— ಸಿರಾಕ್ಯೂಸಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ. ಶ. ಪೂರ್ವ 287 ರಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಮತ್ತು ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಇವನ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿತು. ಮುಂದಿನ ಜೀವನವು ಸಿರಾಕ್ಯೂಸಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿಯ ರಾಜ ಹಿರೋನನ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿತು. ಹಿರೋನನಿಗಾಗಿ ರಚಿಸಿದ ಬಂಗಾರದ ಕಿರೀಟದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಲೋಹ ಮಿಶ್ರಣವಾದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶಯ ಒಂದಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವಾಗ ಇವನು ದ್ರವದ ಸಂಪ್ಲವನ ಶಕ್ತಿಯ ಬಗೆಗಿನ ನಿಯಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರದ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದನು. ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸನ್ನೆಗಳ ತತ್ವ ಇವುಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿಯೂ ಇವನು ಬಹಳ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾನೆ.

ರೋಮನರು ಸಿರಾಕ್ಯೂಸಿನ ಮೇಲೆ ದಾಳಿಮಾಡಿದಾಗ ತನ್ನ ದೇಶ ಗೆಲ್ಲಬೇಕೆಂದು ಬಯಸಿ ಭಾರವಾದ್ದ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ದೂರ ಎಸೆಯುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಇವನು ರಚಿಸಿದ್ದನು. ಆದರೂ ರೋಮನ್ನರು ವಿಜಯಿಗಳಾದರು. ಈ ದಾಳಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇವನು ಕ್ರಿ. ಶ. ಪೂರ್ವ 212ರಲ್ಲಿ ಮಡಿದನು.

ರಾಬರ್ಟ್ ಬೊಯಲ:— ಇವನು ಇಂಗ್ಲಂಡಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ.ಶ. 1627 ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದನು. ಅನಿಲಗಳ ಯಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಇವನು ಮಾಡಿದನು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ ರಾಯಲ್ ಸೊಸಾಯಿಟಿ (Royal Society)ಯ ಸಂಸ್ಥಾಪಕರಲ್ಲಿ ಇವನೂ ಒಬ್ಬನು. 1680ರಲ್ಲಿ ಇವನು ಅದರ ಅಧ್ಯಕ್ಷನಾದನು. ಜರ್ಮನಿಯ ಆಟೊವಾನ್ ಗೆರಿಕ್ ಎಂಬವನು ರಚಿಸಿದ ವಾಯುರೇಚಕದಲ್ಲಿ ಇವನು ಅನೇಕ ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಅದರ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿಯಮವನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಧ್ವನಿಯ ಚಲನೆಗೆ ವಾಯು ಅವಶ್ಯವೆಂದು ಇವನು ತೋರಿಸಿದನು. ಇವನು ಉತ್ತಮ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೂ ಆಗಿದ್ದನು. ಕ್ರಿ. ಶ. 1691ರಲ್ಲಿ ಇವನು ಮೃತನಾದನು.

ಸರ್ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್:— ಇವನು ಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸಿದ್ಧನಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಕ್ರಿ. ಶ. 1642 ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಂಡಿನಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದನು. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಕಾಲ ಅಳೆಯುವ ಛಾಯಾಯಂತ್ರವನ್ನೂ ನೀರಿನಿಂದ ನಡೆಯುವ ಗಡಿಯಾರವನ್ನೂ ರಚಿಸಿದ್ದನು. ಮುಂದೆ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪದವಿ ಪಡೆದು ಟ್ರಿನಿಟಿ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಮುಖ್ಯ ಅಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿ ಹಲವು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶವು 7 ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವದೆಂದು ಇವನು ಮೊದಲು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆ, ಚಲನವಲನ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಇವನು ಅನೇಕ ಶೋಧಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದನು. ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. 'ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಿಯಾ' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥ ಬರೆದನು. ಪ್ರತಿಫಲನ ತತ್ವದ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ದೂರದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರವು ಖಗೋಲಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಸಹಾಯವಾಗಿದೆ. ಇವನಿಗೆ ಸರ್ ಪದವಿ ಸಿಕ್ಕಿತು. 1703ರಲ್ಲಿ 'ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ'ಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷನಾದನು. ತನ್ನ 85 ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ. ಶ. 1727ರಲ್ಲಿ ಮೃತನಾದನು.



ಪ್ರಸಿದ್ಧ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು

ಜಾನ್ ಡಾಲ್ಟನ್:— ಇವನು ಕ್ರಿ. ಶ. 1766 ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಂಡವ ಒಂದು ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದನು. ಇವನ ತಂದೆಯು ನೇಕಾರನಾಗಿದ್ದನು. ಇವನು ತನ್ನ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಮುಗಿಸಿ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಶಾಲಾ ಮಾಸ್ತರನಾಗಿದ್ದನು. ತನ್ನ 27 ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಮ್ಯಾಂಚೆಸ್ಟರಕ್ಕೆ ಹೋದನು. ಇವನು ವಾಯುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿ ಪರಮಾಣು ತತ್ವವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದನು. ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದಿಂದ ವಾಯುಗಳನ್ನು ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಇವನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಅಪವರ್ತ್ಯ ಪ್ರಮಾಣನಿಯಮವನ್ನು (ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗನಿಯಮ) ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಕ್ರಿ. ಶ. 1844 ರಲ್ಲಿ ಮರಣಹೊಂದಿದನು.

ಜೋಸೆಫ್ ಪ್ರೌಸ್ಟ್:— ಇವನ್ನು ಆ್ಯಂಗಸ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ 1754 ರಲ್ಲಿ ಜನ್ಮ ತಾಳಿದನು. ಮಾಡ್ರಿಡ್‌ದಲ್ಲಿ 1789 ರಿಂದ 1808 ರ ವರೆಗೆ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿದ್ದನು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗ ನಿಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ನಿಯತ ಪ್ರಮಾಣ ನಿಯಮವನ್ನು 1799 ರಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಆಕ್ಸಾಯಿಡ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಸ್ಯಾಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯ ಭೇದವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಫ್ರಾನ್ಸದ ರಾಜ್ಯ ಕ್ರಾಂತಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಡುಗಾರರು ಇವನ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯನ್ನು ಧ್ವಂಸಗೊಳಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಇವನು ಫ್ರಾನ್ಸವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಓಡಿ ಹೋದನು. ಕ್ರಿ. ಶ. 1826 ರಲ್ಲಿ ಇವನು ಮರಣ ಹೊಂದಿದನು.

ಎಂಟೊನಿ ಲಿವೋಝಿಯರ್: - ಇವನು ಪ್ಯಾರಿಸಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ. ಶ. 1743 ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದನು. ವಸ್ತು ನಿತ್ಯತೆಯ ನಿಯಮವನ್ನು ಇವನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಪ್ರತಿವಾದಿಸಿದನು. ಇವನು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ, ಖಗೋಲ ಹಾಗೂ ವನಸ್ಪತಿ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೂ ಆಗಿದ್ದನು. 1790 ರಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸವು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತಂದಾಗ ಇವನು ಸರಕಾರದ ಸಲಹೆಗಾರನಾಗಿದ್ದನು. ಇವನಿಗೆ ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ಪುರುಷ ಎನ್ನುವರು. ಇವನು ಕ್ರಿ. ಶ. 1794 ರಲ್ಲಿ ಮರಣ ಹೊಂದಿದನು.



ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೨— ಭಾಗ ೨

(9 ನೇ ತರಗತಿಗೆ)

ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ

ಅಧ್ಯಾಯ 1

ಜೀವಕೋಶಗಳು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. **ಜೀವಕೋಶ ತತ್ವದಿಂದ ಜೀವಿಗಳ ವಿಚಾರವಾಗಿ ನಮಗೆ ಏನು ತಿಳಿಯುಬರುತ್ತದೆ ?**

ಜೀವಕೋಶ ತತ್ವದಿಂದ ಜೀವಿಗಳು ಅಸಂಖ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿವೆ ಎಂಬ ವಿಷಯ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ನಾನಾಬಗೆಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿವೆ.

2. **16 ನೆಯ ಶತಮಾನಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆ ?**

ಜೀವಕೋಶಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಗೋಚರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. 16 ನೆಯ ಶತಮಾನಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಮೊದಲು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಆಗ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ.

3. ಲೀವೆನ್‌ಹುಕ್ ಮತ್ತು ರಾಬರ್ಟ್‌ಹುಕ್ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು ?

ಹಾಲೆಂಡಿನ ಲೀವೆನ್ ಹುಕ್ (1632–1723) ತನ್ನ ವಿರಾಮ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಯವಗಳನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದನು. ಕೊಳಗಳಿಂದಲೂ, ಕೊಚ್ಚೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದಲೂ ನೀರನ್ನು ತಂದು ತನ್ನ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದನು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡನು.

ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ರಾಬರ್ಟ್‌ಹುಕ್‌ನು ಬಿರಟೆಯ ಸಣ್ಣ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಕಂಡನು. ಅವು ಜೇನುಗಳಂತೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದರೂ ಕ್ರಮವಾದ ಜೋಡಣೆ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ಈ ರೀತಿ ಅವರು ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

4. ಶ್ವಾನ್ ಮತ್ತು ಶ್ಲೀಡನ್ ಯಾವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಜೀವಕೋಶ ತತ್ವವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದರು ?

ರಾಬರ್ಟ್ ಹುಕ್‌ನ ಮೈಕ್ರೋಗ್ರಾಫಿಯಾ ಪುಸ್ತಕ ಓದಿ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಕೋಶಗಳು ಬರಿಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲವೆಂದು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ– ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಮಂದವಾದ ದ್ರವ ತುಂಬಿದೆ ಎಂದೂ ಗೋಚರವಾಯಿತು. ಈ ದ್ರವವಸ್ತುವಿಗೆ ಜೀವಧಾತು (Protoplasm) ಎಂದು ಹೆಸರಿಡಲಾಯಿತು. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ದುಂಡಾದ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ (Nucleus) ಎಂದು ಹೆಸರಾಯಿತು. ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ 1839 ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಮ್ಯಾಥಿಯಾಸ್ ಶ್ಲೀಡನ್ ಮತ್ತು ಥಿಯೋಡೋರ್ ಶ್ವಾನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೀವಕೋಶ ತತ್ವವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದರು.

5. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ ?

ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ.

6. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸರಳವಾದ ಸಕ್ಕರೆ ?— ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಮಾಲ್ಟೋಸ್, ಪಿಷ್ಟ, ಸುಕ್ರೋಸ್.

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಇದು ಸರಳವಾದ ಸಕ್ಕರೆ.

7. **ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವಿದೆ?–ಪಿಷ್ಟ, ಪ್ರೋಟೀನ್, ಸಕ್ಕರೆ, ಮೇಧಸ್ಸು.**

ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವಿದೆ.

8. **ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸರಳ ವಸ್ತುಗಳಾವುವು ?**

ಪಿಷ್ಟ: - ಪಿಷ್ಟವು ನೂರಾರು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುಗಳಿಂದ ಆಗಿರುವುದು. ಅದನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಪಿಷ್ಟ+ನೀರು = ಮಾಲ್ಟೋಸ್ (ಅನೇಕ ಅಣುಗಳು)

ಮಾಲ್ಟೋಸ್+ನೀರು=ಗ್ಲೂಕೋಸ್+ಗ್ಲೂಕೋಸ್.

ಪ್ರೋಟೀನ್:- ಇದನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳೆಂಬ ಅಣುಗಳು ದೊರೆಯುವವು. ಇವನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದರೆ ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಸಾರಜನಕ, ಗಂಧಕ ದೊರೆಯುವವು (ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಈ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ)

ಮೇಧಸ್ಸು:– ನೀರಿನ ಅಣು ಸೇರಿಸಿ ಇದನ್ನು ಮೇಧೋ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ ಆಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು.

9. **ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿವೆ? ಯಾವುದು ಮುಖ್ಯವಾದುದು?**

ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಶೇಕಡ 75 ರಿಂದ 80 ರ ವರೆಗೆ ಇದ್ದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಜೀವಧಾತುವಿನ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

10. **ಕೋಶ ಪೊರೆಯ ಕಾರ್ಯವೇನು ?**

ಇದು ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೂ ಹೊರಗೂ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಡೆದು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹಾದು ಹೋಗಲು ಬಿಡುತ್ತದೆ.

11. **ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂನಲ್ಲಿರುವ ಈ ಕಣಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.**

ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ:– ಇವು ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಇವು ಜೀವಕೋಶದ ಶಕ್ತಿಯುತ್ಪಾದನೆಯ ಕೇಂದ್ರಗಳು.

ರಿಬೋಸೋಮ್:– ಇವು ಪ್ರೋಟೀನ್ ರಚಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳು.

ಗಾಲ್ಗಿ:– ಇವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಇವು ಜೀವ ಕೋಶದಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುವೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

12. **ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶಕ್ಕೂ ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೂ ಇರುವ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು ?**

ಗಾಲ್ಗಿ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣಬರುವುದು ಪ್ರಾಣಿಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇವೆ.

ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ.

13. **ಡಿ. ಎನ್. ಎ. ಎಂಬ ವಸ್ತು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲೆಲ್ಲಿದೆ ? ಅದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು ?**

ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ರೋಮೋಸೊಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಡಿ. ಎನ್. ಎ. ಇರುವುದು. ಇದು ದೇಹರಚನೆಯನ್ನೂ ದೇಹದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೂ ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

14. **ಕೋಶವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಕೋಶದ ಯಾವ ಭಾಗವು ಮೊದಲು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ?**

ಕೋಶವಿಭಜನೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ (ಪ್ರೊಫೇಸ್ ಹಂತದಲ್ಲಿ) ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿ ಸೀಳಿ (ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ) ದ್ವಿಗುಣಿತವಾಗುವವು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. **ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾವವು ?**

ಜೀವಧಾತುವು ಜೀವದಿಂದ ಕೂಡಿದ ವಸ್ತು. ಇದು ಮಿತಪಾರದರ್ಶಕ ವಾದ ಮಂದದ್ರವ. ಜೀವವಸ್ತುವಾದರೂ ಇದರಲ್ಲಿ ನಿರ್ಜೀವ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಶೇಕಡ 75 ರಿಂದ

80 ರ ವರೆಗೆ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಶೇಕಡ 15, ಕಾರ್ಬೋ ಹೈಡ್ರೇಟ್, ಮೇಧಸ್ಸು ಲವಣಗಳು ಸೇರಿ ಉಳಿದ ಭಾಗವಾಗಿದೆ.

2. **ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

(a) ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳು ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಅಣುಗಳು ಬಹಳ ತೊಡಕಾದ ರಚನೆ ಹೊಂದಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೇಕಡ 75 ರಿಂದ 80 ರಷ್ಟು ಇರುವದು. ನೀರಿನ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ (Molecule) ಜಲಜನಕದ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಇದೆ. (H_2O) ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ (C)ದ ಒಂದು ಪರಮಾಣು, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಎರಡು ಪರಮಾಣುಗಳು ಇವೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (NaCl) ನ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂನ ಒಂದು ಪರಮಾಣು, ಕ್ಲೋರಿನ್ನಿನ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಇವೆ. ನೀರು, ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್. ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳು ಸರಳ ರಚನೆಯುಳ್ಳವಾಗಿವೆ. ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಅಣುಗಳು ಬಹಳ ತೊಡಕಾದ ರಚನೆ ಹೊಂದಿವೆ.

(b) **ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು:—** ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಶಕ್ತಿಯು ಬರುತ್ತದೆ. ಇವು ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ. ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ಇವುಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯು ಒಂದು ಸರಳ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್. ಒಂದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ 6 ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳು 12 ಜಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು 6 ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಇವೆ.

ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ಎರಡು ಅಣುಗಳು ಸೇರಿ ಅವುಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಒಂದು ಅಣು ಬೇರೆಯಾದಾಗ ಮಾಲ್ಟೋಸ್ ಎಂಬ ಸಕ್ಕರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯು ಒಂದು ಅಣು ಮತ್ತು ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯು ಒಂದು ಅಣು ಸೇರಿ ಅವುಗಳಿಂದ ನೀರಿನ ಒಂದು ಅಣು ಬೇರೆಯಾದಾಗ ಸುಕ್ರೋಸ್ (ಕಬ್ಬಿನಿಂದ ತಯಾರಾದ ಸಕ್ಕರೆ) ಆಗುತ್ತದೆ.

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ + ಗ್ಲೂಕೋಸ್ = ಮಾಲ್ಟೋಸ್ + ನೀರು

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ + ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ = ಸುಕ್ರೋಸ್ + ನೀರು

ಪಿಷ್ಟವು ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ನೂರಾರು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಣುಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಪಿಷ್ಟದ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ನೂರರಿಂದ ಸಾವಿರದ ವರೆಗೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಂಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸುಕ್ರೋಸನ್ನು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್‌ಗಳನ್ನಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.

ಮಾಲ್ಟೋಸ್+ನೀರು = ಗ್ಲೂಕೋಸ್+ಗ್ಲೂಕೋಸ್

ಸುಕ್ರೋಸ್+ನೀರು = ಗ್ಲೂಕೋಸ್ +ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್

ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿರುವ ಎನ್‌ಸೈಮ್ ಪಿಷ್ಟವನ್ನು ಮಾಲ್ಟೋಸ್‌ಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ.

ಪಿಷ್ಟ+ನೀರು = ಮಾಲ್ಟೋಸ್ (ಅನೇಕ ಅಣುಗಳು)

ಮಾಲ್ಟೋಸ್+ನೀರು = ಗ್ಲೂಕೋಸ್+ಗ್ಲೂಕೋಸ್

ಹೀಗೆ ಪಿಷ್ಟದಿಂದ ಮಾಲ್ಟೋಸ್‌ನ್ನು ಮತ್ತು ಮಾಲ್ಟೋಸ್‌ನಿಂದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ್ನು ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಣು ಸೇರಿಸಿ, ಪಡೆಯಬಹುದು.

3. **ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ:—**

1. **ಹಾಲೆಂಡಿನ ಲೇವೆನ್ ಹುಕ್** ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ **ರಾಬರ್ಟ ಹುಕ್** ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

2. ರಾಬರ್ಟ್‌ಹುಕ್‌ನು **(1665)** ರಲ್ಲಿ **ಮೈಕ್ರೊಗ್ರಾಫಿಯಾ** ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ **ಬಿರಟೆಯ** ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದನು.

3. ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಕೋಶಗಳು ಬರಿಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳಲ್ಲವೆಂದೂ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ **ಮಂದವಾದ ದ್ರವ** ತುಂಬಿದೆ ಎಂದೂ ಗೋಚರವಾಯಿತು.

4. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೋಶದಲ್ಲಿದ್ದ ದ್ರವವಸ್ತುವಿಗೆ **ಜೀವಧಾತು** (Protoplasm) ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ದುಂಡಾದ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ **ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರ** (Nucleus) ಎಂದು ಹೆಸರಾಯಿತು.

5. **1839** ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ **ಮ್ಯಾಥಿಯಾಸ್ ಶ್ಲೀಡನ್** ಮತ್ತು **ಥಿಯೋಡೋರ್ ಶ್ವಾನ್** ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೀವಕೋಶ ತತ್ವವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದರು.

6. ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ **ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್, ಪ್ರೊಟೀನ್, ಮೇಧಸ್ಸು, ಲವಣಗಳು** ಮತ್ತು **ನೀರು** ಈ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ.

7. ಕಾರ್ಬೋ ಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ **ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲ ಜನಕ** ಇರುತ್ತದೆ.

4. **ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಬಗೆಗೆ ನಿಮಗೇನು ಗೊತ್ತಿದೆ ?**

ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ವಸ್ತುಗಳು. ಇವು. ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ, ಆಮ್ಲ ಜನಕ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವುಪ್ರೋಟೀನ್ ಗಳಲ್ಲಿ ರಂಜಕ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣ ಅಥವಾ ತಾಮ್ರ ಮೊದಲಾದ ಲೋಹಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳು ಅತಿದೊಡ್ಡವೂ ಸಂಕೀರ್ಣವೂ ಆಗಿವೆ. ಜೀವಕೋಶವಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳಿವೆ ಇವು ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳೆಂಬ ಚಿಕ್ಕವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಇಪ್ಪತ್ತಕ್ಕೂ ಮೀರಿದ ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ನಾನಾರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆತು. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಅಣುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದರೆ ಅವು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವವು. ಆದುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ಅಮೀನೋ ಆಮ್ಲದ ಕಣಗಳನ್ನಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇನ್‌ಸುಲೀನ್ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಮೇಧೋಜೀರಕದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಆಗಿದೆ.

5. **ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ—**

(1) **ಮೇಧಸ್ಸು:** — ಮೇಧಸ್ಸು ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಒಂದು. ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೇಧೋ ಆಮ್ಲ, ಗ್ಲಿಸ್‌ರಾಲ್ ಎಂಬ ಎರಡು ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಮೇಧೋ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ, ಉದ್ದವಾದ ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸರಪಳಿ ಇದೆ. ಅದರ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ COOH ಗುಂಪು ಇದ್ದು. ಇದು ಮೇಧೋ ಆಮ್ಲಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲ ಗುಣಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವದು. ನೀರಿನ ಅಣು ಸೇರಿಸಿ ಮೇಧಸ್ಸನ್ನು ಮೇಧೋ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್‌ಗಳಾಗಿ. ವಿಭಜಿಸಬಹುದು.

(b) **ಎನ್‌ಸೈಮುಗಳು:**— ಈ ವಸ್ತುವು ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಎನ್‌ಸೈಮ್‌ಗಳು ಹಲವಾರು ವಿಧವಾಗಿವೆ. ಒಂದೊಂದು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಜರುಗಿಸುತ್ತವೆ. ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಎನ್‌ಸೈಮ್ ಅಗತ್ಯವಾದದ್ದು. ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಸರಳ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೆ ಹೊಂದಲು ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಸರಳ ವಸ್ತುಗಳು ಕೂಡಿ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಆಗಲು ಎನ್‌ಸೈಮ್ ಗಳು ಬೇಕೇಬೇಕು.

ಎಲ್ಲ ಎನ್‌ಸೈಮುಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಅವು ವೇಗವರ್ಧಕ ಗಳಂತೆ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅದಂರೆ ತಾವು ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದದೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಜರುಗಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ಸೆಕೆಂಡಿನೊಳಗೆ ಒಂದು ಎನ್‌ಸೈಮ್ ಸಾವಿರಾರು ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಕ್ರಿಯೆ ಗಳನ್ನು ಜರುಗಿಸುತ್ತದೆ.

(c) **ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆ:—** ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನೊಡನೆ ಆಮ್ಲಜನಕಸೇರಿ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಹೀಗೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು. ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.

ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿಯತವಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಎನ್‌ಸೈಮ್‌ಗಳ ನೆರವುಬೇಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಶೇಖರ ವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗ್ಲೂಕೋಸ್+ಆಮ್ಲಜನಕ=ಇಂಗಾಲದಡೈಆಕ್ಸೈಡ್+ನೀರು+ಶಕ್ತಿ

6. **ಸರಿಯೋ ತಪ್ಪೋ ಹೇಳಿರಿ ತಪ್ಪಿದ್ದರೆ ತಿದ್ದಿ ಬರೆಯಿರಿ**

(a) ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು. **ಸರಿ.**

(b) ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಪಿಷ್ಟದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

ತಪ್ಪು. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳೆಂಬ ಚಿಕ್ಕ ಅಣು ಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

(c) ಇನ್‌ಸುಲೀನ್ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಮೇಧೋಜೀರಕದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಆಗಿದೆ **ಸರಿ.**

(d) ಮೇಧಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ ಮತ್ತು ಸುಕ್ರೋಸ್ ಇವೆ.

ತಪ್ಪು. ಮೇಧಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮೇಧೋ ಆಮ್ಲ, ಗ್ಲಿಸ್‌ರಾಲ್. ಇವೆ.

(e) ಎನ್‌ಜೈಮ್ ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ವಸ್ತು ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಬಹುದು. **ಸರಿ.**

(f) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ಅಪಕರ್ಷಣದಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ತಪ್ಪು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

7. **ಜೀವಕೋಶದ ಭಾಗಗಳಾವವು?**

ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ, ಕೋಶಕೇಂದ್ರ, ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂ, ರಸದಾನಿ, ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳು ಇರುವವು. ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕೋಶಪೊರೆ, ರಸದಾನಿ, ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂನ ಬಲೆ, ಸೆಂಟ್ರೋಸೋಮ್, ಕೋಶಕೇಂದ್ರ, ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳು, ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂ ಗಾಲ್ಗಿಕಣ.

8. **ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ:—**

(a) **ಕೋಶಭಿತ್ತಿ** (Cell wall) :— ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಧಾತುವಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಎಂಬ ಗೋಡೆ ಇದೆ. ಇದು ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನಾರುಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ಇದು ಜೀವರಹಿತ ಗೋಡೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಯ್ದು ಹೋಗಬಹುದು.

(b) **ಕೋಶ–ಪೊರೆ:—** ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯ ಒಳಗಡೆ ಜೀವಧಾತುವಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ತೆಳುವಾದಪೊರೆ ಇದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕೋಶಪೊರೆ (Cell membrane) ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಅತಿ ತೆಳುವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದಲೂ ಇದು ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ

ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಮಾತ್ರ ನೋಡಬಹುದು. ಈ ಉಪಕರಣವು ವಸ್ತುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು 50,000 ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ದೊಡ್ಡದು ಮಾಡುವುದು ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದು. ಆದರೆ ಕೋಶಪೊರೆಯು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆ. ಇದು ಸಜೀವ ಗೋಡೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಒಳಗೂ ಹೊರಗೂ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಡೆದು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹಾದುಹೋಗಲು ಬಿಡುತ್ತದೆ.

(c) **ಡಿ. ಎನ್. ಎ. :—** ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟಿನ್ ವಸ್ತುವು ಕೋಶವು ವಿಭಜಿಸುವಾಗ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್ ಎಂಬ ಎಳೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಜೀನ್‌ಗಳೆಂಬ ಕಣಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಡಿ. ಎನ್. ಎ. ಅಥವಾ **ಡಿ ಆಕ್ಸಿರಿಬೊ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ** ಎಂಬ ವಸ್ತು ಇದ್ದು ಅದು ನಮ್ಮ ದೇಹ ರಚನೆಯನ್ನೂ ದೇಹದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೂ ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ನಮ್ಮ ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಡಿ. ಎನ್. ಎ. ಇರುವದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೆಕ್ಕಿನ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಡಿ. ಎನ್. ಎ. ಅಣುಗಳಿಗೂ ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಡಿ. ಎನ್. ಎ. ಅಣುಗಳಿಗೂ ಅಂತರವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬೆಕ್ಕಿನ ಮರಿಯು ಬೆಕ್ಕಿನಂತೆಯೇ ದೇಹ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

(d) **ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂ:—** ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಜೀವಧಾತುವಿಗೆ ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂ ಎನ್ನುವರು. ಇದರ ರಚನೆ ಅತಿ ತೊಡಕಾಗಿರುವದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಒಂದು ಬಲೆಯು ಹರಡಿಕೊಂಡಿದೆ. ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂನಲ್ಲಿ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ, ರಿಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಗಾಲ್ಗಿ ಜೀವಕಣಗಳಿವೆ. ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಇವುಗಳ ಆಕಾರ ದುಂಡಗೆ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ದಾರಗಳಂತೆ ಇರಬಹುದು. 'ರಿಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು. ಇವು ಜೀವಧಾತುವಿನ ಬಲೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇವು ಪ್ರೋಟೀನ್ ರಚಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳು. ಗಾಲ್ಗಿ ಕಣ

ಗಳು ಸಣ್ಣ ತಟ್ಟೆಗಳ ಸಮೂಹದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಜೀವಕೋಶ ದಿಂದ ಪ್ರವಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವುವೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

9. **ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿದೆ.**

(a) ಸಸ್ಯಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಧಾತುವಿನ ಸುತ್ತಲೂ **ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿ** (Cell wall) ಎಂಬ ಗೋಡೆ ಇದೆ. ಇದು **ಸೆಲ್ಯೂಲೋಸ್** ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನಾರುಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ.

(b) ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯ ಒಳಗಡೆ ಜೀವಧಾತುವಿನ ಸುತ್ತಲೂ **ಕೋಶಪೊರೆ** (Cell membrane) ಇದೆ.

(c) ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯು **ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ** ಮಾತ್ರ **ಇದೆ.** ಆದರೆ **ಕೋಶಪೊರೆಯು** ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಜೀವಕೋಶಗಳೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆ.

(d) ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ **ಕ್ರೋಮ್ಯಾಟಿನ್** ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿದೆ.

(e) ಕೋಶಗಳು ವಿಭಜಿಸುವಾಗ ಕ್ರೋಮ್ಯಾಟಿನ್ ವಸ್ತುವು **ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್** (Chromosomes) ಎಂಬ ಎಳೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

(f) ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ **46** ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳಿವೆ. ಗೋಧಿಯ ಗಿಡದಲ್ಲಿ **42** ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳಿವೆ.

(g) ಡಿ. ಎನ್. ಎ. ಎಂದರೆ **ಡಿ ಆಕ್ಸಿರಿಬೋ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ.**

(h) ಡಿ. ಎನ್. ಎ. ನಮ್ಮ **ಅನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳಿಗೆ** ಕಾರಣ ವಾಗಿದೆ.

(i) ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಜೀವಧಾತುವಿಗೆ **ಸೈಟೋಪ್ಲಾಸಂ** ಎಂದು ಹೆಸರು.

(j) **ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾ**ಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇವು ಜೀವಕೋಶದ ಶಕ್ತಿಯುತ್ಪಾದನೆಯ ಕೇಂದ್ರಗಳು.

(k) ರಿಬೋಸೋಮ್‌ಗಳು **ಪ್ರೋಟೀನ್** ರಚಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳು.

(l) **ಗಾಲ್ಗಿಕಣಗಳು** ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವುವೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.

10. **ಕೋಶವಿಭಜನೆಯುನ್ನು** ವಿವರಿಸಿರಿ

ಕೋಶವಿಭಜನೆ:—ಕೋಶವಿಭಜನೆಯಿಂದ ದೇಹರಚನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯದ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯು ಒಂದು ಕೋಶದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುವಾಗ ತಾಯಿಯಿಂದ ಒಂದು ಕೋಶ ಮತ್ತು ತಂದೆಯಿಂದ ಒಂದು ಕೋಶ ಎರಡು ಸೇರಿ ಮೊದಲನೆಯ ಕೋಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋಶವು ವಿಭಜನೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಎರಡೂ ಕೋಶಗಳೂ ಎರಡದಿಂದ ನಾಲ್ಕು, ನಾಲ್ಕರಿಂದ ಎಂಟು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಕೋಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೆಳೆದು ದೇಹ ರಚನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ದೇಹ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಜೀವನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲೂ ಜೀವಕೋಶ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನತೆ ಕಾಣುವಂತೆ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯುಲ್ಲಿ ಏಕ ರೀತಿಯು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ತಿ ಬೆಳೆದ ಕೋಶವು ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವಾಗ ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರೋಫೇಸ್, ಮೇಟಾಫೇಸ್, ಅನಾಫೇಸ್ ಹಾಗೂ ಟಿಲೋಫೇಸ್ ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

1. **ಪ್ರೋಫೇಸ್**— ಈ ಮೊದಲು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳು ದಪ್ಪ ಎಳೆಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿದೆ ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಪೊರೆಯು ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಲಸ್ ಎಂಬ ಭಾಗವೂ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿ ಸೀಳಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ದ್ವಿಗುಣಿತ (ಎರಡು ಪಟ್ಟು) ಆಗುವದು.

2. **ಮೆಟಾಫೇಸ್**— ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯ ಈ ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಹರಡಿರುವ ತಂತುಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಸಮೂಹವು ಕದಿರುನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳ ಮಧ್ಯಭಾಗಗಳು ಈ ತಂತುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಕೋಶದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

3. **ಅನಾಫೇಸ್:—** ಈ ಮೂರನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ನ ಅರ್ಧ ಒಂದು ಕಡೆಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಅರ್ಧ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಗೂ ತಂತುಗಳ ಸೆಳೆತದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಕೋಶದ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಇದ್ದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕ್ರೊಮೊಸೋಮ್‌ಗಳು ಕಾಣಿಸುವವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಈರುಳ್ಳಿಯ ಕೋಶದಲ್ಲಿ 16 ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳಿದ್ದು ಅವು ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ (ಪ್ರೊಫೇಸ್) ದ್ವಿಗುಣಿತವಾಗಿ 32 ಆಗುವವು. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ (ಅಂದರೆ 16) ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಅರ್ಧ (ಅಂದರೆ 16) ಎದುರು ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

4. **ಟಿಲೋಫೇಸ್:—** ಈ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಹಾಗೂ ಕೊನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳು ಕೋಶದ ಎದುರುಕಡೆಗಳಿಗೆ ಬಂದು ಅಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸೇರುವಿಕೆಯಿಂದ ಎರಡು ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳು ಮೂಲ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಕದಿರಿನಾಕಾರದ ತಂತುಗಳು ಅದೃಶ್ಯವಾಗುವವು. ಸಸ್ಯಕೋಶದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಹೊಸ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಬೆಳೆಯುವುದು. ಪ್ರಾಣಿಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಧಾತುವು ಎರಡು ಭಾಗವಾಗಿ ಹೊಸ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಪೊರೆ ಏರ್ಪಡುವದು. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಒಂದು ಕೋಶದಿಂದ ಎರಡು ಕೋಶಗಳಾಗುವವು.

11. **ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ:—**

(a) ಗಾಲ್ಗಿ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿರುವದು **ಪ್ರಾಣಿಜೀವ** ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ.

(b) ಸಸ್ಯ ಕೋಶಗಳ ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ **ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್** (Plastid) ಗಳು ಎಂಬ ಕಣಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ **ಮೂರು** ವಿಧ.

(c) ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಸಸ್ಯಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ **ಹರಿದ್ರೇಣು**ಗಳೆಂಬ ಬಿಲ್ಲೆಯಾಕಾರದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್‌ಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುವಾದ

ಹರಿತ್ತು (Chlorophyll) ಇದೆ. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ **ಆಹಾರವನ್ನು** ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವವು.

(d) ಹೂವು ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು, ಹಳದಿ, ಮತ್ತು ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ **ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಡ್**ಗಳಿವೆ.

(e) ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ **ರಸದಾನಿಗಳು** (Vacuoles) ಎಂದು ಹೆಸರು.

(f) ಪ್ರಾಣಿಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ಬಳಿ **ಸೆಂಟ್ರೋಸೋಮ್** (Centrosome) ಎಂಬ ಭಾಗವಿದೆ. ಇದು **ಕೋಶವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ** ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.



ಅಧ್ಯಾಯ 2

ಅಂಗಾಂಶಗಳು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. **ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಎಂದರೇನು ?**

ಒಂದೇರೀತಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಅಂಗಾಂಶ (Tissue) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಒಂದು ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದೇ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಲ್ಲದೇ ಒಂದೇ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ಅಂಗಗಳು ರಚನೆಯಾಗಿವೆ.

2. **ಇವುಗಳನ್ನು ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದರಿಂದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡದರ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ:— ಜೀವಿ, ಜೀವಕೋಶ, ಅಂಗವ್ಯೂಹ, ಅಂಗಾಂಶ, ಅಂಗ.**

ಜೀವಕೋಶ, ಅಂಗಾಂಶ, ಅಂಗ, ಅಂಗವ್ಯೂಹ, ಜೀವಿ.

3. **ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಹೆಸರು ಬರೆಯಿರಿ.**

(ಅ) **ರಕ್ಷಕ** (Protective or Epidermal tissue) ಇತರ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ಅಂಗಾಂಶ.

(ಆ) **ಸಂಯೋಜಕ**(Connective)**ಅಂಗಾಂಶ** ಇತರ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸುವ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಆಸರೆ ಕೊಡುವ ಅಂಗಾಂಶ.

(ಇ) **ಸ್ನಾಯು ಅಂಗಾಂಶ** (Muscular Tissue) ಚಲನೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಅಂಗಾಂಶ.

(ಈ) **ನರ ಅಂಗಾಂಶ** ಸಂದೇಶಗಳು ಹಾದುಹೋಗುವ ಅಂಗಾಂಶ.

(ಉ) **ಕಾಲೆಂಕೈಮಾ ಅಂಗಾಂಶ** ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಆಸರೆಯಾಗಿರುವ ಅಂಗಾಂಶ.

(ಊ) **ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮಾ ಅಂಗಾಂಶ** ನಾರುಗಳನ್ನು ನಾವು ಪಡೆಯುವ ಅಂಗಾಂಶ.

(ಎ) **ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶ** (Meristematic tissue) ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಭಾಗಗಳಿರುವ ಅಂಗಾಂಶ.

(ಏ) **ರಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶ** ದ್ರವರೂಪ ಅಂಗಾಂಶ.

2. **ಇವುಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.**

(ಅ) ಐಚ್ಛಿಕ ಮತ್ತು ಅನೈಚ್ಛಿಕ ಸ್ನಾಯುಗಳು.

ಐಚ್ಛಿಕ ಸ್ನಾಯುಗಳು	**ಅನೈಚ್ಛಿಕ ಸ್ನಾಯುಗಳು**
1. ಇವು ನಮ್ಮ ಇಚ್ಛೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿವೆ.	1. ಇವು ನಮ್ಮ ಇಚ್ಛೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿಲ್ಲ.
2. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕಪ್ಪಾದ ಅಡ್ಡತಂತುಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ.	2. ಇವುಗಳ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಂಡು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೋಶಕೇಂದ್ರವು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

3. ಇವು ಅತಿವೇಗವಾಗಿ ಸಂಕುಚಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಚಲನೆಯಾಗುವುದು, ಓಡುವುದು, ನಡೆಯುವುದು ಮುಂ.	3. ಇವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸಂಕುಚಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಜಠರ, ಕರುಳು ಮುಂತಾದ ಒಳಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಇವೆ.
4. ಇವು ನಮ್ಮ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರಕ್ಕೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ.	
(ಆ) ಮೂಳೆ	**ಮೃದ್ವಸ್ಥಿ**
1. ಮೂಳೆಯ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿರುವ ಮಾತೃಕೆಯು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ರಂಜಕದ ಲವಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.	1. ಮೃದ್ವಸ್ಥಿಯ ಅಂಗಾಂಶದ ಮಾತೃಕೆಯು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಬರಿದಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.
2. ನಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಆಕಾರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.	2. ನಮ್ಮ ಕಿವಿ, ಮೂಗು, ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಳೆಗಳ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಹೊದಿಕೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
(ಇ) ನೀರ್ಗೊಳವೆ	**ಆಹಾರದ ಕೊಳವೆ**
1. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆ. ಕೆಲವು ಉದ್ದವಾದ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಧಾತುವು ನಶಿಸಿಹೋಗಿ ಗೋಡೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರ್ಗೊಳವೆಗಳು ಕೋಶಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದರ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಏರ್ಪಟ್ಟಿವೆ.	1. ಇವು ಉದ್ದವಾದ ಕೋಳವೆಗಳಂತಿವೆ. ಇವು ಒಂದರಮೇಲೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ.
2. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಧಾತು ನಶಿಸಿಹೋಗುವುದು.	2. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಧಾತು ಇರುವದು. ಆದರೆ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ.

3. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗುಳಿಗಳಮೂಲಕ ಇಲ್ಲವೆ ಕೋಶಗಳಮೂಲಕ ನೀರು ಹರಿಯುವುದು.	3. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಭಿತ್ತಿಯು ಜರಡಿಯಂತೆ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಆಹಾರ ಕೊಳವೆಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವುಳ್ಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಿವೆ. ಈ ಜೊತೆ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕೊಳವೆ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಹಾದುಹೋಗಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ.
(ಈ) ಕಾಲೆಂಕೈಮಾ	**ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮಾ**
1. ಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳ ತೊಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲೆಂಕೈಮಾ ಇರುವುದು.	1. ಇವು ಸಸ್ಯಗಳ ಇತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿದ್ದು ದಪ್ಪವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಕೋಶಗಳ ಗೋಡೆಗಳು ಲಿಗ್ನಿನ್ (Lignin) ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನ ಸೇರುವಿಕೆಯಿಂದ ದಪ್ಪವಾಗಿಯೂ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ.
2. ಇದರ ಕೋಶಗಳ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಗೋಡೆಯು ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ.	2. ಕೋಶದ ಗೋಡೆಗಳು ದಪ್ಪವಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಜೀವಧಾತುವು ನಶಿಸುತ್ತದೆ.
3. ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಗೋಡೆ ದಪ್ಪವಾಗಿರುವ ಕೋಶಗಳು ಇತರ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವನ್ನು ಕೊಡು	3. ಈ ಕೋಶಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇತರ ಕೋಶಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅವಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಬೀಜಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಸಿಪ್ಪೆ ಮತ್ತು ಕರಟಗಳು ಸ್ಕ್ಲೀರೆಂಕೈಮಾದಿಂದ ರಚಿತವಾಗುತ್ತವೆ.

(ಉ) ಸ್ನಾಯುಬಂಧ

1. ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಮೂಳೆಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ಸ್ನಾಯುಬಂಧಗಳು ಹುರಿಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

2. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಳಿತಂತುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶವಿದೆ.

3. ಇವು ವಿಕಾಸವಾಗಲಾರವು.

ಅಸ್ಥಿಬಂಧ

1. ಇವು ಮೂಳೆಗಳನ್ನು ಮೂಳೆಗಳಿಗೆ ಬಂಧಿಸುವವು.

2. ಇವು ಹಳದಿಯ ತಂತು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಳ್ಳ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

3. ಇವು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಬಲ್ಲವು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. **ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

(a) **ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳು:**— ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಅಂಗಾಂಶ (Tissue) ಎನ್ನುವರು. ಸಸ್ಯಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಇರುವವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು— ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶ (Meristematic tissue) ಮತ್ತು ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳು. ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೋಶಗಳು ವಿಭಜಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಚನೆಯುನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ವರ್ಧನ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಕಾಂಡ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯವು ಬೆಳೆಯುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಗಾತ್ರ ಸಣ್ಣದು. ಇವುಗಳಿಗೆ ತೆಳುವಾದ ಗೋಡೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶದ ತುಂಬ ಜೀವಧಾತು ಇರುವದು. ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರವು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವದು. ಕ್ರಮೇಣ ಇವುಗಳ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಹೊಸ ಕೋಶಗಳು .ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಇವು ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಶಾಶ್ವತ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಗಳಿವೆ— (1) ರಕ್ಷಕ ಅಂಗಾಂಶ (2) ಪ್ಯಾರಂಕೈಮಾ ಅಂಗಾಂಶ 3. ಆಧಾರ ಅಂಗಾಂಶ 4. ನೀರು ಒಯ್ಯುವ ಅಂಗಾಂಶ 5. ಆಹಾರ ಒಯ್ಯುವ ಅಂಗಾಂಶ.

(b) ರಕ್ಷಕ ಅಂಗಾಂಗ (Protective or Epidermal tisue)- ಬೇರು ಕಾಂಡು ಎಲೆ ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯಭಾಗಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯು ಒಳಕೋಶಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಂದು ಸಾಲು ಕೋಶಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೋಶಗಳು ಒತ್ತಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಈ ಕೋಶಗಳು ಮೇಣದಂಥ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವವು. ಅದು ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಡಿ ಕ್ಯೂಟಿಕಲ್ ಎಂಬ ಮೇಲ್ಪದರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹಾಯ್ದು ಹೋಗಲಾರದು.

(c) ಪ್ಯಾರಂಕೈಮಾ ಅಂಗಾಂಶ:- ಇದು ಸಸ್ಯದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗ ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಕೋಶಗಳ ಗೋಡೆಯುತೆಳುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ರಸದಾಸಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಎಲೆ ಹಾಗೂ ಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮಾದಲ್ಲಿ ಹರಿದ್ರೇಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ಯಾರಂಕೈಮಾ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಶೇಖರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(d) ಆಧಾರ ಅಂಗಾಂಶ:- ಕಾಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಎಲೆಯ ತೊಟ್ಟು ಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲೆಂಕೈಮಾ ಅಂಗಾಂಶವಿದೆ. ಇತರ ಸಸ್ಯಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಲೀರೆಂಕೈಮಾ ಅಂಗಾಂಶವಿರುವದು. ಕಾಲೆಂಕೈಮಾ ಅಂಗಾಂಶದ ಕೋಶಗಳ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಗೋಡೆಯು ದಪ್ಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋಶಗಳು ಇತರ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಸ್ಲೀರೆಂಕೈಮಾದ ಕೋಶಗಳು ಲಿಗ್ನಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನ ಸೇರುವಿಕೆಯಿಂದ ದಪ್ಪವಾಗಿಯೂ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೋಶದ ಗೋಡೆಗಳು ದಪ್ಪನಾದಂತೆ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಜೀವಧಾತುವು ನಶಿಸುವುದು. ಸ್ಲೀರೆಂಕೈಮಾ ಕೋಶಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇತರ ಕೋಶ ಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

(e) ನೀರು ಒಯ್ಯುವ ಅಂಗಾಂಶ:- ಭೂಮಿಯಿಂದ ಬೇರುಗಳು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಲವಣ ಕರಗಿರುವ ನೀರು ದಪ್ಪಗೋಡೆಯುಳ್ಳ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ನೀರ್ಗೊಳವೆಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆ. ಕೆಲವು ಉದ್ದವಾದ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಧಾತುವು ನಶಿಸಿಹೋಗಿ ಗೋಡೆ ಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ ಲಿಗ್ನಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವು ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಾ ಕಾರದ ಗುಳಿಗಳಿರುವುವು. ಗುಳಿಗಳಮೂಲಕ ಒಂದು ಕೋಶದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು

ಕೋಶಕ್ಕೆ ನೀರು ಹರಿಯಬಹುದು. ಈ ಬಗೆಯ ಕೋಶಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೇರಿ ಉದ್ದವಾದ ಕಾಲುವೆಯಂತೆ ನೀರುಹರಿಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿವೆ. ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ನೀರ್ಗೊಳವೆಗಳು ಕೋಶಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದರ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಏರ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಧಾತು ನಶಿಸಿ ಹೋಗಿ ಒಂದು ಕೋಶಕ್ಕೂ ಅದರ ಮೇಲಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕೋಶಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅಡ್ಡಗೋಡೆಯು ಕರಗಿಹೋಗಿ ಕೋಶಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಉದ್ದವಾದ ಸೇರಿ ಕೊಳವೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಗೋಡೆಗಳು ಉಂಗುರ, ಸುರಳಿ ಮತ್ತು ಬಳೆಯ ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ದಪ್ಪನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ನೀರು ಹರಿಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವವು.

(f) **ಆಹಾರ ಒಯ್ಯುವ ಅಂಗಾಂಶ:—** ಇವುಗಳ ಕೋಶಗಳು ಉದ್ದವಾದ ಕೊಳವೆಗಳಂತಿವೆ. ಈ ಕೋಶಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ. ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಭಿತ್ತಿಯು ಜರಡಿಯಂತೆ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಈ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಧಾತುವಿದೆ. ಕೋಶ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವುಳ್ಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಿವೆ. ಈ ಜೊತೆ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಕೊಳವೆ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಹಾದು ಹೋಗಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವವು.

(g) **ವಾಹಿನಿ ಕುಂಚಗಳು** (Vascular bundle)—ಆಹಾರ ಕೊಳವೆಗಳು ನೀರ್ಗೊಳವೆಗಳೂ, ಪಾರಂಕೈಮಾ ಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಲಿರೇಂಕೈಮಾ ಕೋಶಗಳೂ ಒಂದು ಸಮೂಹದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ ವಾಹಿನಿ ಕುಂಚ ಎನ್ನುವರು.

(2) **ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ—**

(1) ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದ ಹೊರಗೋಡೆಯು **ಉಪಚರ್ಮ** ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. **ಒಳ ಅಂಗಗಳ ರಕ್ಷಣೆಯೇ** ಇವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯ.

(2) ಕೆಲವು ಉಪಚರ್ಮ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೋಶಗಳು **ದ್ರವ** ಮತ್ತು **ರಸ**ಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಕಾರ್ಯವನ್ನೂ ಮಾಡಬಲ್ಲವು.

(3) ಸ್ನಾಯು ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ **ಸಂಕೋಚನ** ಶಕ್ತಿ ಇರುವ ತಂತುಗಳಿವೆ. **ಸಂಕುಚಿಸಿದಾಗ** ಅಂಗಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. **ಸಂಕೋಚ**ವಾದ ನಂತರ ಸ್ನಾಯುಗಳು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

(4) **ಐಚ್ಛಿಕ** ಸ್ನಾಯುಗಳು ನಮ್ಮ ಇಚ್ಛೆಗೆ ಅಧೀನವಾಗಿವೆ.

5. ಮಾತೃಕೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ರೀತಿಯ ತಂತುಗಳು ಕವಲೊಡೆಯುತ್ತವೆ. (1) **ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾಪಕ ಶಕ್ತಿಯಿಲ್ಲದ** ಬಿಳಿಯ ತಂತುಗಳು ಇವು **ಕವಲೊಡೆಯುವ**ದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಗುಂಪಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. (2) **ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ** ತಂತುಗಳು.

3. ಸರಿ ತಪ್ಪು ಹೇಳಿರಿ. ತಪ್ಪಿದ್ದರೆ ತಿದ್ದಿ ಬರೆಯಿರಿ

1. ಅನೈಚ್ಛಿಕ ಸ್ನಾಯುಗಳು ನಮ್ಮ ಇಚ್ಛೆಗೆ ಅಧೀನವಾಗಿಲ್ಲ **ಸರಿ.**

2. ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶವು ದೇಹದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ **ಸರಿ.**

2. ಮಾತೃಕೆಯ ಬಿಳಿ ತಂತುಗಳು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳವು **ತಪ್ಪು.** ಬಿಳಿ ತಂತುಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಶಕ್ತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

4. ಮಾತೃಕೆಯ ಹಳದಿ ತಂತುಗಳು ಗುಂಪಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ **ತಪ್ಪು.** ಇವು ಗುಂಪಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ.

5. ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಒಯ್ಯುತ್ತವೆ. **ಸರಿ.**

—O—

ಅಧ್ಯಾಯ 3

ಅಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ರೋಗಗಳು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. ಅಣುಜೀವಿಗಳು ಎಂದರೇನು ?

ಅಣುಜೀವಿಗಳ ಗಾತ್ರ ತೀರ ಚಿಕ್ಕದು. ಒಂದು ಗುಂಡು ಸೂಜಿಯ ಮೊನೆಯಲ್ಲಿ 1500 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಣುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಏಕಕೋಶವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳಂತೆ

ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಜೀವಕೋಶಗಳಂತೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ರೋಗಗಳನ್ನು ತರುತ್ತವೆ.

2. ಅಣುಜೀವಿಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ರೋಗಗಳು ಏತಕ್ಕಾಗಿ ಬಹಳ ಭಯಂಕರ ?

ಇವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗಗಳು ಅಂಟುರೋಗ (ಸಾಂಸರ್ಗಿಕ) ರೋಗಗಳು. ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನರನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವವು. ಒಬ್ಬರಿಂದ ಇನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ ಬಹಳ ಬೇಗ ಹರಡುವವು. ಆದುದರಿಂದ ಇವು ಬಹಳ ಭಯಂಕರ ರೋಗಗಳು.

3. ಅಣುಜೀವಿಗಳಿಂದ ರೋಗವುಂಟಾಗುವದೆಂದು ಪ್ಯಾಶ್ಚರ್ ಹೇಗೆ ತೋರಿಸಿದನು ?

ರೇಷ್ಮೆಹುಳಗಳಿಗೆ ಪೆಬ್ರೈನ್ ಎಂಬ ಬಲವಾದ ರೋಗ ತಗುಲಿ ಅವು ನಾಶವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಪ್ಯಾಶ್ಚರನು ರೇಷ್ಮೆಹುಳಗಳ ದೇಹವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಡ್ಡಿಯಾಕಾರದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿರುವದನ್ನು ಕಂಡನು. ಅಲ್ಲದೆ ಕೋಳಿಯ ಮರಿಗಳಿಗೆ ತಗಲುವ ಕಾಲರಾ ರೋಗಕ್ಕೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೇ ಕಾರಣವೆಂದು ತೋರಿಸಿದನು.

4. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಣುಜೀವಿಗಳಿಂದ ರೋಗವುಂಟಾಗುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಲು ರಾಬರ್ಟ್ ಕಾಕ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗದ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳಾವವು ?

ರಾಬರ್ಟ್‌ಕಾಕ್‌ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದನು -

1. ಒಂದು ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದು ನಂಬಲಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಆ ರೋಗದಿಂದ ನರಳುವ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರಬೇಕು.

2. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಸಬೇಕು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬೆಳೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ತಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಿಂದ ತೆಗೆದ ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ತಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದಾಗ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ

ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಅಂದರೆ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಾಕ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

3. ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಆರೋಗ್ಯವಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳಿಗೆ ಆ ರೋಗ ತಗಲಬೇಕು.

4. ಆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅವು ಮೊದಲು ರೋಗದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಗುಂಪಿಗೇ ಸೇರಿದುವಾಗಿರಬೇಕು.

ಈ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅವನು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದನು.

5. ಯಾವ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಅಣುಜೀವಿಗಳು ರೋಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ ?

ವೈರಸ್‌ಗಳು, ಬ್ಯಾಕ್ಟಿರಿಯಾಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೋಸೋವಾಗಳು ರೋಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

6. ಅಣುಜೀವಿಗಳಿಂದ ರೋಗ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ?

ಅಣುಜೀವಿಗಳು ನಮ್ಮ ಶರೀರವನ್ನು ಬಾಯಿ, ಮೂಗು ಮತ್ತು ಗಾಯ ಇವುಗಳ ಮೂಲಕವಾಗಿ ಸೇರುತ್ತವೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಆಹಾರ, ತೇವ, ಮತ್ತು ಶಾಖ ದೊರೆತಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನಮ್ಮ ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಹೋಗುವದು. ಇವು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುವವು. ನಮ್ಮ ದೇಹದಿಂದ ಟಾಕ್ಸಿನ್ ಎಂಬ ವಿಷವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವವು. ಹೀಗೆ ನಮಗೆ ರೋಗವುಂಟಾಗುವದು. ಈ ರೋಗವು ಸಾಂಸರ್ಗಿಕ (ಅಂಟುರೋಗ) ರೋಗವಾಗಿರುವದರಿಂದ ಇತರರಿಗೂ ತಗಲುವದು. ಅಣು ಜೀವಿಗಳು ಒಬ್ಬರಿಂದದೊಬ್ಬರಿಗೆ ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಕಿಟಗಳಿಂದ ಹರಡುತ್ತವೆ ರೋಗಿಗಳ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಅಥವಾ ಅವರು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಬಟ್ಟೆ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಡುತ್ತವೆ.

7. ವೈರಸ್‌ಗಳ ನಿರ್ಜೀವ ಮತ್ತು ಸಜೀವ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

ವೈರಸ್‌ಗಳು ಸಜೀವಿಗಳೋ ನಿರ್ಜೀವಿಗಳೋ ಹೇಳುವದೇ ಕಠಿಣ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಜೀವ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಜೀವ ಎರಡೂ ಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆ ನಿರ್ಜೀವ ಲಕ್ಷಣಗಳು– ಇವು ಉಸಿರಾಡುವದಿಲ್ಲ. ಆಹಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವದಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕು ಶಾಖ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಚೋದನೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳ ದೇಹವು ಕೋಶದಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿಲ್ಲ ಇವುಗಳಿಗೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಕ್ಕರೆ ಉಪ್ಪಿನಂತೆ ಹರಳು ರೂಪದಲ್ಲಿಪಡೆಯಬಹುದು.

ಸಜೀವ ಲಕ್ಷಣಗಳು– ಒಂದು ವೈರಸ್ ಕಣದಿಂದ ಅನೇಕ ಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಜೀವಿಗಳ ಲಕ್ಷಣ. ವೈರಸ್‌ಗಳ ದೇಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಪ್ರೋಟೀನ್ ವಸ್ತುವಿನ ಗೋಡೆಯಿದೆ. ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿದೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿಂದ ರಚಿತ ದೇಹವು ಜೀವಿಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಲಕ್ಷಣ.

8. ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ನಾಲ್ಕು ರೋಗಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಹೇಳಿರಿ.

ಸಿಡುಬು, ಪೋಲಿಯೋ ಸಿತಾಳ, ನೆಗಡಿ ಇವು ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದುಟಾಗುವ ನಾಲ್ಕು ರೋಗಗಳು.

9. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಆಕಾರಗಳಾವುವು? ಅವುಗಳ ಹೆಸರೇನು ?

1. ಗೋಲಿಯಂತೆ ಗುಂಡಾಗಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು. ಇವಕ್ಕೆ ಕಾಕ್ಕೈ (Cocci) ಎನ್ನುವರು.

2. ಸಣ್ಣ ಕಡ್ಡಿಗಳಂತಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು. ಇವಕ್ಕೆ ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲೈ (Bacilli) ಎನ್ನುವರು.

3. ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಸ್ಪೈರಿಲ್ಲೈ (Spirillae) ಎಂದು ಹೆಸರು.

10. ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ ?

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯುವವು. ಅದು ಅವುಗಳ ಶರೀರದಲ್ಲಿರುವ ಆಹಾರ ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆ

ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಆಮ್ಲ ಜನಕವಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಡೆದು ಅವುಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಈಥೈಲ್ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್, ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ದೊರೆತ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

11. ಯಾವ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ ?

ಕೆಲವು ಹರಿತ್ತುಳ್ಳ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸರಳ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಸಂಬಂಧವಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಜೀವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ವಾಸ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

12 ಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಎಂದರೇನು ? ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಾಶಪಡಿಸಬಹುದು ?

ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಗೋಡೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಗೋಡೆಯಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಸ್ಪೋರ್‌ಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇವುಗಳನ್ನು 121° ಸೆ. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ 15 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಇಟ್ಟಾಗ ಇವು ಸಾಯುವವು.

13. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಹೇಗೆ ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ?

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ 20 ನಿಮಿಷಗಳಿಗೊಂದು ಸಾರಿ ಒಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ವಿಭಾಗವಾಗಿ ಎರಡು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

14. ಬುರುಗುವಿಕೆ ಎಂದರೇನು ? ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಹೇಗೆ ಬುರುಗುವಿಕೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ ?

ಜೀವಕೋಶಗಳು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಒಡೆದು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಇಲ್ಲವೇ ಆಲ್ಕೋಹಾಲನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬುರುಗುವಿಕೆ ಎನ್ನುವರು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಥವಾ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಬುರುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

15. ಯಾವ ಮೂರು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ ?

(1) ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಸಟೋಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಪಡೆದು ಅದನ್ನು ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುತ್ತವೆ.

(2) ಹುರುಳಿ, ಅವರೆ, ಉದ್ದು ಮುಂತಾದ ಲೆಗ್ಯೂಮ್ ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಗಂಟುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ರೈಜೋಬಿಯಮ್ ಎಂಬ ಗುಂಪಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

(3) ಸಸ್ಯಗಳಾಗಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಲಿ ಸತ್ತು ಭೂಮಿಗೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅವುಗಳ ದೇಹವನ್ನು ಮುತ್ತುತ್ತವೆ ಅವುಗಳ ದೇಹವಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ವಿಭಜನೆ ಅಮೋನಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಇತರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅಮೋನಿಯವನ್ನು ನೈಟ್ರೇಟ್ ಲವಣಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಗುಂಪಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ನೈಟ್ರೇಟ್ ಲವಣಗಳನ್ನು ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ರೀತಿ ಮೂರು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ.

16. ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪದಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಪದಸಮೂಹಗಳಿಂದ ಸರಿಯಾದುದನ್ನು ಆರಿಸಿ ಭರ್ತಿಮಾಡಿ.

1. ಅಣುಜೀವಿಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು **ಮೈಕ್ರಾನ್**‌ಗಳಿಂದ ಅಳತೆಮಾಡುತ್ತಾರೆ

2. ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಜನರು ಸಾಯಲು ಕಾರಣ– **ಇವು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತವೆ.**

3. ವೈರಸ್‌ಗಳು ರಚಿತವಾಗಿರುವ ವಸ್ತು ಯಾವುದೆಂದರೆ — **ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು.**

4. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವದಿಲ್ಲ, **ಕೋಶಕೇಂದ್ರ**

5. ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಗಾಳಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಯಿಲ್ಲ. ಏತಕ್ಕೆಂದರೆ– **ಅವು ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಒಡೆದು ಶಕ್ತಿ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.**

6. ಕೊಳೆತಿನಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಯಾವುದರಿಂದ ಆಹಾರ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ ಎಂದರೆ— **ಮೃತಜೀವಿಗಳು.**

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. **ಸರಿಯೋ ತಪ್ಪೋ ಹೇಳಿರಿ. ತಪ್ಪಿದ್ದರೆ ತಿದ್ದಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

1. ರೋಗಾಣು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಕಂಡು ಹಿಡಿದವರು ಲೀವೆನ್ ಹುಕ್ ಎಂಬ ಹಾಲೆಂಡ್ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು. **ಸರಿ.**

2. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ರೋಗ ತರುತ್ತವೆ ಎಂಬ ವಿಷಯ ಲೀವೆನ್ ಹುಕ್‌ನಿಗೆ ಗೊತ್ತಿತ್ತು **ತಪ್ಪು.** ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ರೋಗ ತರುತ್ತವೆ ಎಂಬ ವಿಷಯ ಅವನಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ.

3. ವೈರಸ್‌ಗಳು ಸಜೀವೀಗಳೊ ನಿರ್ಜೀವಿಗಳೋ ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. **ಸರಿ.**

4. ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದ ಕಾಲರಾ ಬೇನೆ ಬರುವದು. **ತಪ್ಪು.** ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದ ಸಿಡುಬು ಬೇನೆ ಬರುವದು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಕಾಲರಾ ಬರುವದು.

5. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೊಫೇಜ್‌ಗಳು ಎಂದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ದೇಹಗಳೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ರೋಗ ತರುವ ವೈರಸ್‌ಗಳು **ಸರಿ.**

2. **ಸಾರಜನಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಎಂದರೇನು ?**

ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಹುರುಳಿ ಅವರೆ ಉದ್ದು ಮುಂತಾದ ಲೆಗ್ಯೂಮ್ ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ರೈಜೋಪಸ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಸೆಟೋಬ್ಯಾಕ್ಟರ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಪಡೆದು ಅದನ್ನು ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 4

ರೋಗ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. ಚರ್ಮವು ರೋಗಾಣು ಜೀವಿಗಳಿಂದ ದೇಹವನ್ನು ಹೇಗೆ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ?

ಚರ್ಮವು ಒಳಭಾಗಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ಕೋಟೆಯಂತಿವೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಕೋಶಗಳು ಸಾಲಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಮತ್ತು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ನಡುವೆ ಸ್ಥಳವುಂಟಾಗದಂತೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಕ್ರಿಮಿಗಳು ಹಾದು ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

2. ಮೂಗು, ಬಾಯಿ ಮತ್ತು ಕಣ್ಣುಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ರೋಗಾಣು ಜೀವಿಗಳು ಹೇಗೆ ನಾಶ ಹೊಂದುತ್ತವೆ?

ಮೂಗು ಬಾಯಿಗಳ ಒಳಗೋಡೆಯು ಶ್ಲೇಷ್ಮಪಟಲ (Mucous membrane) ಎಂಬ ತೆಳು ಪದರದಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಶ್ಲೇಷ್ಮವು ಸ್ರವಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ಪದರವು ಯಾವಾಗಲೂ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ರೋಗಾಣುಗಳು ಶ್ಲೇಷ್ಮದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮೂಗು ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಿ ಬರುವ ರೋಗಾಣುಗಳು ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಕಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಸೇರುವ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣೀರು ನಾಶಪಡಿಸಬಲ್ಲದು.

3. ರಕ್ತವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ರೋಗಾಣು ಜೀವಿಗಳು ಹೇಗೆ ತಡೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ?

ರಕ್ತವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ರೋಗಾಣು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಳಿಯ ರಕ್ತಕಣಗಳು ಮುತ್ತಿಗೆ ಹಾಕಿ ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಆಂಟಿ ಬಾಡಿ, ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ವಿಷಗಳು ತಯಾರಾಗಿ ಅವೂ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ನಾಶ ಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

4. ಆಂಟಿಬಾಡಿಗಳು ಎಂದರೇನು ? ಅವು ಯಾವಾಗ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ ?

ಆಂಟಿಬಾಡಿಗಳು ತೊಡಕಾದ ಪ್ರೋಟಿನ್‌ಗಳು ಪ್ರತಿ ರೋಗಾಣುವಿಗೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಆಂಟಿಬಾಡಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಆಂಟಿಬಾಡಿಗಳು ರೋಗಾಣುಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಲು ನಮ್ಮ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಇವು ರೋಗವಾಸಿಯಾದ ಮೇಲೂ ನಮ್ಮ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಇರುತ್ತವೆ.

5. **ಅಬಾಧಿತೆಯನ್ನು ಗಳಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ಯಾಶ್ಚರ್ ಹೇಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು?**

ಹುಚ್ಚುನಾಯಿಯ ಕಡಿತದಿಂದ ಬರುವ ರ‍್ಯಾಬಿಸ್ ರೋಗವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಅವನು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದನು. ಮೊಲಗಳಿಗೆ ರ‍್ಯಾಬಿಸ್ ರೋಗ ಅಂಟಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ರೋಗಾಣುಗಳು ಸೇರುತ್ತಿದ್ದವು ರೋಗವುಳ್ಳ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿಯಿಂದ ದುರ್ಬಲ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ನಾಯಿಗಳ ದೇಹಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಿದ್ದನು. ಅನಂತರ ಪ್ರಬಲ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟರೂ ನಾಯಿಗಳಿಗೆ ರ‍್ಯಾಬಿಸ್ ರೋಗ ಬರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಅವನು ಅಬಾಧಿತೆಯನ್ನು ಗಳಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು.

6. **ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಪದಗಳಿಂದ ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿ (ಮಾಡಿದೆ)**

(ಅ) ವ್ಯಾಕ್ಸೀನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು **ದುರ್ಬಲ ರೋಗಾಣುಗಳು.**

(ಆ) ರಾಬಿಸ್ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣ **ವೈರಸ್.**

(ಇ) ಕ್ವಿನೈನನ್ನು **ಮಲೇರಿಯಾ** ರೋಗ ನಿವಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(ಈ) ಡಿಫ್ತೀರಿಯಾವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ತಡೆಗಟ್ಟಲು **ಆಂಟಿ ಟಾಕ್ಸಿನ್** ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

7. **ಗಂಧಕಯುಕ್ತ ಔಷಧಿಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ತಡೆಯುತ್ತವೆ?**

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಕಪಟದಿಂದ ನಾಶಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನವಿದು. ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವೆಂಬ ವಿಟಾಮಿನ್

ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಇದನ್ನು ಪಿ.ಎ.ಬಿ.ಎ. ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ತಾವೇ ತಯಾರು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಲ್ಫಾನಿಲಮೈಡ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪಿ. ಎ. ಬಿ. ಎ. ಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿರುವ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫಾನಿಲ ಮೈಡನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಭ್ರಾಂತಿಹೊಂದಿ ಪಿ.ಎ.ಬಿ.ಎ. ಬದಲಾಗಿ ಸಲ್ಫಾನಿಲಮೈಡ್‌ನ್ನು ತಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ವಿಟಾಮಿನ್ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವು ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಗಂಧಕಯುಕ್ತ ಔಷಧಿಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ.

8. ಆಂಟಿಬೈಯೋಟಿಕ್ಸ್ ಎಂದರೇನು ?

ಒಂದು ಅಣುಜೀವಿಯು ಇತರ ಅಣುಜೀವಿಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಲು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಆಂಟಿಬೈಯೋಟಿಕ್ಸ್ ಎನ್ನುವರು.

9. ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು ?

1928 ರಲ್ಲಿ ಲಂಡನ್ ನಗರದ ಸೈಂಟ್ ಮೇರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್ ಎಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ನಾಶ ಪಡಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದನು. ಒಂದು ದಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಿಸಿದ್ದ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನೀಲಿ ಹಸುರಿನ ಒಂದು ಫಂಗಸ್ (ಬೂಸುರು) ಸಸ್ಯ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡನು. ಆ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಪೆನಿಸಿಲಿಯಂ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸಸ್ಯದ ಸುತ್ತಲೂ ಇದ್ದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸತ್ತು ಹೋಗಿದ್ದವು. ಸಸ್ಯದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತಿರಬೇಕೆಂದು ಊಹಿಸಿದನು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿದ್ದ ಅನೇಕ ತಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ ಬೆಳೆಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದನು. ಎಲ್ಲಾ ತಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ನಾಶವಾದುವು ಅವನ ಊಹೆಯು ಸ್ಥಿರವಾಯಿತು. ಈ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿನ್ ಎಂಬು ಹೆಸರಿಟ್ಟನು.

10. ಆ್ಯಂಟಿಸೆಪ್ಟಿಕ್ ಎಂದರೇನು ?

ಗಾಯಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ನಾಶ ಗೊಳಿಸುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ನಂಜುನಾಶಕ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

11. ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಅಪಾಯವನ್ನು ಲಿಸ್ಟರ್ ಹೇಗೆ ತಡೆಗಟ್ಟಿದನು ?

ಸುಮಾರು 100 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದವು. ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಾದ ನಂತರ ರೋಗಿಗಳು ಸಾಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದರ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿಯುವದು ವೈದ್ಯರಿಗೆ ಕಷ್ಟವಾಗಿತ್ತು. ಗ್ಲಾಸ್ಗೊ ನಗರದ ಶಸ್ತ್ರವೈದ್ಯನಾದ ಜೋಸೆಫ್ ಲಿಸ್ಟರ್‌ನಿಗೆ (1827–1912) ಪಾಶ್ಚರನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಾದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಸೇರಿ ರೋಗಿಗಳ ಮರಣವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದವೆಂದು ಅವನಿಗೆ ಆಲೋಚನೆಯಾಯಿತು. ಆದುದರಿಂದ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡುವಂಥ ಕೈಗಳು, ಉಡುಪು, ಉಪಕರಣಗಳು, ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಕೋಣೆ ಎಲ್ಲವೂ ಶುಚಿಯಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ, ತನ್ನ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಶುಚೀಕರಣದ ಏರ್ಪಾಡನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಅಲ್ಲದೆ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನಡೆಸಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ನಾಶ ಪಡಿಸಲು ಕಾರ್ಬಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವೆಂಬ ವಸ್ತುವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿದನು. ಈ ಆಂಟಿಸೆಪ್ಟಿಕ್‌ದ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ಸಾಯುತ್ತಿದ್ದ ರೋಗಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು.

12. ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ರಹಿತವಾಗಿ ಮಾಡುವದು ಹೇಗೆ ?

ಉಡುಪುಗಳು, ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಆವಿಯಲ್ಲಿಡುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಸರಿಯೋ ತಪ್ಪೋ ಹೇಳಿರಿ. ತಪ್ಪಿದ್ದರೆ ತಿದ್ದಿ ಬರೆಯಿರಿ.

1. ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್ ಇದು ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ.

ಸರಿ.

2. ಟೆರ್ರಾಮೈಸಿನ್ ಇದು ಆಂಟಿಸೆಪ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. **ತಪ್ಪು.** ಟೆರ್ರಾಮೈಸೀನ್ ಇದು ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಕಾರ್ಬಾಲಿಕ್ ಆಸಿಡ್ ಇದು ಆಂಟಿಸೆಪ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ.

3. ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಫೂಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವೆಂಬ ವಿಟಮಿನ್ ಅತ್ಯಗತ್ಯ **ಸರಿ.**

4. ಆರ್‌ಸೆನಿಕ್ ಎಂಬ ವಿಷವಸ್ತು ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತದೆ. **ತಪ್ಪು.** ಆರ್‌ಸೆನಿಕ್ ಎಂಬ ವಿಷ ವಸ್ತು ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

5. ಆರ್‌ಸೆನಿಕ್ ವಸ್ತುವನ್ನು 60 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪಾಲ್ ಎರ್‌ಡಕ್ ಎಂಬವನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. **ಸರಿ.**

6. ಸಾಲ್‌ವರ್‌ಸಾನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಆಮೇಲೆ ಆರ್‌ಸೆನಿಕ್ ಎಂದು ಹೆಸರಿಡಲಾಯಿತು. **ತಪ್ಪು.** ಆರ್‌ಸೆನಿಕ್ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಆ ಮೇಲೆ ಸಾಲ್‌ವರ್‌ಸಾನ್ ಎಂದು ಹೆಸರಿಡಲಾಯಿತು.

—O—

ಅಧ್ಯಾಯ 5

ಅಮಿಬಾ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. **ಅಮಿಬಾವನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸಲು ಕಾರಣ ವೇನು ?**

ಇದು ಏಕಕೋಶ ಪ್ರಾಣಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಉಸಿರಾಟ, ಆಹಾರ ಪಡೆಯು ವುದು. ಕಶ್ಮಲ ವಿಸರ್ಜನೆ ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳೇ ಇದರ ಆಹಾರ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಇತರ ಲಕ್ಷಣಗಳಾದ ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿ, ಚಲನೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಅಮಿಬಾ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದ ರಿಂದ ಇದನ್ನು ನಾವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತೇವೆ.

2. **ಅಮಿಬಾದಿಂದ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.**

(ಅ) ಚಲನೆ (ಆ) ಉಸಿರಾಟ (ಇ) ಆಹಾರ ಪಡೆಯುವುದು

ಚಲನೆ:—ಅಮಿಬಾ ಚಲಿಸಬೇಕಾದ ಕಡೆಗೆ ಜೀವಧಾತುವು ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಪಾದವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಕೋಶದ ಜೀವಧಾತುವೆಲ್ಲವೂ ಆ ಪಾದದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅಮಿಬಾ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಉಸಿರಾಟ:—ಅಮಿಬಾ ಉಸಿರು ಒಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಹಾಗೂ ಬಿಡುವುದನ್ನು ಮಾಡುವದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಅಮಿಬಾವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಸೇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಮಿಬಾದ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಸೇರುವುದರಿಂದ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಹೊರಗಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇದು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವಿರುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅಣುಗಳು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ವಿಸರಣ (Diffusion) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅಮಿಬಾದ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹೊರಗಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವುದು.

ಇ) ಆಹಾರ ಪಡೆಯುವುದು- ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳೇ ಅಮಿಬಾದ ಆಹಾರ. ಇದರ ದೇಹದಿಂದ ಪಾದಗಳು ಹರಿದು ಆಹಾರದ ಕಣವನ್ನು ಸುತ್ತುಗಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಒಂದು ನೀರಿನೊಡನೆ ಆಹಾರದ ಕಣವು ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುವುದರಿಂದ ಆಹಾರದ ವ್ಯಾಕ್ಯುಲ್ ಅಥವಾ ರಸದಾನಿಯಾಗುವದು. ಆಹಾರವನ್ನು ಒಡೆದು ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗಿ ಮಾಡುವ ಎನ್‌ಸೈಮ್‌ಗಳು ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಆಹಾರವು ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಜೀರ್ಣಿಸುವುದು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅನಂತರ ಆಹಾರವು ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಜೀರ್ಣವಾಗದೇ ಇರುವ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಣಗಳು ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ.

3. **ಸಂಕೋಚನ ರಸದಾನಿಯ ಕಾರ್ಯವೇನು ?**

ಸಂಕೋಚನ ರಸದಾನಿ (Contractile Vacuole) ಅಮಿಬಾದ ದೇಹದಲ್ಲಿದೆ. ಹೊರಗಿನಿಂದ ನೀರು ಯಾವಾಗಲೂ ಅದರ ದೇಹದೊಳಗೆ

ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವುದೆ ಅದರ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿದಂತೆ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಂತರ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರು ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಶ್ಮಲಗಳೂ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ ಪುನಃ ರಸದಾನಿಯು ಸಣ್ಣದಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀರು ಶೇಖರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಈ ರಸದಾನಿಯು ಆಗಾಗ ಒಡೆದು ನೀರು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹಾಕುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. **ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.**

ಅಮಿಬಾದ ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿ– ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳೆದ ಅಮಿಬಾದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವು ವಿಭಜಿಸಿ ಎರಡಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಜೀವಧಾತುವು ವಿಭಾಗವಾಗುವುದರಿಂದ ಎರಡು ಅಮಿಬಾಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅಮಿಬಾಗಳಾತ್ತವೆ.

(b) **ಅಮಿಬಾದ ಆಕಾರ:**– ಅಮಿಬಾಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರವಿಲ್ಲ. ಸಣ್ಣ ಬೆರಳುಗಳಂತೆ ಇದರ ಜೀವಧಾತುವು ಹರಡುತ್ತದೆ. ಬೆರಳಿನಂತೆ ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಭಾಗಗಳೇ ಈ ಪ್ರಾಣಿಯ ಪಾದಗಳು. ಆದರೆ ಇವು ನಿಜವಾದ ಪಾದಗಳಲ್ಲ. ನಾವು ನೋಡುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಜೀವಧಾತುವು ಹರಿದು ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಹೋಗುವುವು. ಇವು ಮಿಥ್ಯಾಪಾದಗಳು. ಅಮಿಬಾದ ದೇಹವು ಜೀವಧಾತುವಿನಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಜೀವಧಾತುವಿನ ಸುತ್ತಲೂ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಯಿದೆ. ಮತ್ತು ಜೀವಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೋಶಕೇಂದ್ರವಿದೆ. ಅಮಿಬಾದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಕೋಚನ ರಸದಾನಿ ಇರುತ್ತದೆ.



ಅಧ್ಯಾಯ

ಚಿಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಕೀಟಗಳು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. **ಕೀಟಗಳ ದೇಹದ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಾವವು ?**

ಕೀಟದ ದೇಹದಲ್ಲಿ ತಲೆ, ಎದೆ, ಹೊಟ್ಟೆ ಎಂಬ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿವೆ.

2. ಸಂಯುಕ್ತಾಕ್ಷಿಗಳ ಮೂಲಕ ಏರ್ಪಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ ?

ಇವುಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ನೂರಾರು ಸಣ್ಣ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ದೊಡ್ಡ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿ ಆವುಗಳ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ನೂರಾರು ಸಣ್ಣ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಂಯುಕ್ತಾಕ್ಷಿಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಡುವ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ವಸ್ತುಗಳು ಈ ರೀತಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.

3. ಸ್ಪರ್ಶನಿಗಳ ಕಾರ್ಯವೇನು ?

ಕೀಟಗಳ ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸ್ಪರ್ಶನಿಗಳು (ಕುಡಿ ಮೀಸೆಗಳು) ಇವೆ. ಇವು ಸ್ಪರ್ಶನಿ ಮತ್ತು ವಾಸನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯಗಳು.

4. ಚಿಟ್ಟೆಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಬಣ್ಣವು ಏತರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ?

ರೆಕ್ಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಪೊರೆಗಳು ಸಾಲು ಸಾಲಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿಗೆ ಆಕರ್ಷಣೀಯವಾದ ಬಣ್ಣವಿರುತ್ತದೆ.

5. ಚಿಟ್ಟೆಗಳ ಆಹಾರವೇನು ? ಅವು ಹೇಗೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ ?

ಹೂಗಳ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಮಕರಂದ ಎಂಬ ಸಿಹಿಯಾದ ಆಹಾರವೇ ಅದರ ಆಹಾರ. ಇದರ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾದ ಕೊಳವೆಯಿದೆ. ಈ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಮಕರಂದವನ್ನು ಹೀರಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

6. ಲಾರ್ವಾವರಿಗೂ ಚಿಟ್ಟೆಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು ?

ಲಾರ್ವಾಕ್ಕೆ ತಲೆ, ಎದೆ, ಹೊಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಉದ್ದವಾದ ದೇಹವಿದೆ. ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಣ್ಣ ಕಣ್ಣುಗಳು ಇವೆ. ಆದರೆ ಸಂಯುಕ್ತಾಕ್ಷಿಗಳಿಲ್ಲ. ಚಿಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಸಂಯುಕ್ತಾಕ್ಷಿಗಳಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಎಲೆ ಕರಿತ್ತಸಲು ಅನುಕೂಲವಾದ ಎರಡು ದವಡೆಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಚಿಟ್ಟೆಗೆ ಉದ್ದವಾದ ಕೊಳವೆಯಿದೆ. ಲಾರ್ವಾ ಎಲೆಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತದೆ. ಚಿಟ್ಟೆ ಮಕರಂದವನ್ನು ಕುಡಿಯುತ್ತದೆ. ಲಾರ್ವಾಕ್ಕೆ ಅದು ಬೆಳೆದಂತೆ ಹಳೆಯ ಚರ್ಮವು ದೇಹದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಹೊಸ ಚರ್ಮವು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಚಿಟ್ಟೆಗೆ ಹೀಗೆ ಆಗುವದಿಲ್ಲ.

7. ಚಿಟ್ಟೆಯು ಮತ್ತು ಪತಂಗಕ್ಕೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು?

(1) ಚಿಟ್ಟೆಯು ಕುಳಿತಿರುವಾಗ ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಮೇಲೆ ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಪತಂಗವು ತನ್ನ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಹರಡಿರುತ್ತದೆ.

(2) ಚಿಟ್ಟೆಯ ಸ್ಪರ್ಶನಿಯು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ದಪ್ಪನಾಗಿದೆ. ಪತಂಗದ ಸ್ಪರ್ಶನಿಯು ಅನೇಕ ರೋಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

(3) ಪತಂಗದ ದೇಹವು ಚಿಟ್ಟೆಯ ದೇಹಕ್ಕಿಂತಲೂ ದಪ್ಪವಾಗಿದೆ.

4. ಚಿಟ್ಟೆಯು ಹಗಲು ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಹೂವಿನಿಂದ ಹೂವಿಗೆ ಹಾರಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪತಂಗವು ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುತ್ತವೆ.

ಇವು ಚಿಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಪತಂಗಗಳಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು.

8. ರೇಷ್ಮೆ ಹುಳವು ರೇಷ್ಮೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳೆದ ರೇಷ್ಮೆ ಹುಳವು ಮೂರು ಅಂಗುಲ ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ತನ್ನ ದೇಹದ ಮುಂಭಾಗವನ್ನು ಎತ್ತಿ ಸುತ್ತಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಹುಳವು ಆಹಾರ ತಿನ್ನುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತದೆ. ಕೋಶ ಕಟ್ಟಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ದೇಹದಲ್ಲಿ ರೇಷ್ಮೆಯನ್ನು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುವ ಉದ್ದವಾದ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ದ್ರವವು ಬಾಯಿಯ ಬಳಿ ಇರುವ ರಂಧ್ರದಿಂದ ಹೊರಬಂದಾಗ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ರೇಷ್ಮೆ ಎಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ರೇಷ್ಮೆಹುಳವು ರೇಷ್ಮೆ ಎಳೆಯಿಂದ ತನ್ನ ಕೋಶವನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ.

9. ಕ್ಯೂಲೆಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಅನಾಫಿಲಿಸ್ ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು ?

(1) ತಾನು ಕೂಡುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಒಂದು ಕೋನವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಅನಾಫಿಲಿಸ್ ತನ್ನ ದೇಹವನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕ್ಯೂಲೆಕ್ಸ್ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಕೂಡುತ್ತದೆ.

(2) ಅನಾಫಿಲಿಸ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ಒಂದೊಂದೇ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಇಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕ್ಯೂಲೆಕ್ಸ್ ತೇಲಾಡುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಗುಂಪಾಗಿ ಇಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ 300-400 ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿರುತ್ತವೆ.

(3) ಅನಾಫಿಲಿಸ್ ಲಾರ್ವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿದ್ದು ಉಸಿರಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ಯೂಲೆಕ್ಸ್‌ನ ಲಾರ್ವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಓರೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. **ರೇಷ್ಮೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ ?**

ರೇಷ್ಮೆ ಹುಳವು ರೇಷ್ಮೆ ಎಳೆಯಿಂದ ತನ್ನ ಕೋಶವನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಕೋಶವನ್ನು ಕಟ್ಟಲು 3 ರಿಂದ 5 ದಿನಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಹೊಂದಿ ಪತಂಗವಾಗಿ ಹೊರಬರುವದು. ಅದು ಹೊರಬರುವ ಮೊದಲೇ ಆ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿಡುತ್ತಾರೆ. ಒಳಗಿರುವ ರೇಷ್ಮೆಯ ಹುಳು ಸಾಯುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಗೂಡುಗಳಿಂದ ರೇಷ್ಮೆ ಎಳೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ದಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

2. **ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ —**

(a) **ನೊಣ: —** ನೊಣದ ಕಾಲಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾದ ಉಗುರುಗಳು ಮತ್ತು ಸಿಂಬಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಹೇಸಿಗೆ ಪದಾರ್ಥ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೊಣವು ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ನಮ್ಮ ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಾಗ ಕ್ರಿಮಿಗಳುಳ್ಳ ಹೇಸಿಗೆ ನಮ್ಮ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಇವು ಆಮಶಂಕೆ, ವಿಷಮಜ್ವರ ಮುಂತಾದ ಜಾಡ್ಯಗಳನ್ನು ಹರಡುತ್ತವೆ. ಸಗಣಿ, ಗೊಬ್ಬರ ಅಥವಾ ಮಿಕ್ಕ ಕೊಳೆಯುವ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ನೊಣ ನೂರಾರು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡುತ್ತದೆ. ಹನ್ನೆರಡು ಗಂಟೆಗಳೊಳಗೆ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಡೆದು ಮ್ಯಾಗಟ್ (Maggot) ಎಂಬ ಲಾರ್ವ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಇದರ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉಂಗುರ ಅಥವಾ ವಲಯಗಳಿವೆ. ಇದರ ಮುಂಭಾಗ ಸಣ್ಣದಾಗಿದ್ದು ಬಾಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿ ದಪ್ಪವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾಲುಗಳಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇದು ತನ್ನ ಉಂಗುರದ ಕೆಳಗಿರುವ ಸಿಂಬಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮುಂದೆ ಹಿಂದೆ ಹೋಗಬಲ್ಲದು. ಸಿಂಬಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಉಗುರುಗಳಿವೆ. ಸುತ್ತ ಇರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮ್ಯಾಗಟ್ ಬೆಳೆಯುವದು. ಪೂರ್ತಿ ಬೆಳೆದ ಮ್ಯಾಗಟ್ ಸಂಕುಚಿತವಾಗಿ

ಮಣ್ಣು ಬಣ್ಣದ ಕೋಶವನ್ನು ಸುತ್ತಲೂ ಹೊಂದಿದ ಪ್ಯೂಪರಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆದ ನೊಣ ಕೋಶವೊಡೆದು ಹೊರಬರುತ್ತದೆ.

3. **ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ.**

(a) ಪೂರ್ತಿ ಬೆಳೆದ ಲಾರ್ವಾದ ಚರ್ಮ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಗೂಡಿನಾಕಾರವನ್ನು ತಾಳುತ್ತದೆ. ಈಗ ಮರಿಗೆ **ಕೋಶಕ್ರಿಮಿ** ಅಥವಾ **ಪ್ಯೂಪಾ** ಎಂದು ಹೆಸರು.

(b) ಮೊಟ್ಟೆಯೊಡೆದು ಬಂದ ಮರಿಯು ಚಿಟ್ಟೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಬೇಕು. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ **ರೂಪ ಪರಿವರ್ತನೆ** ಎಂದು ಹೆಸರು.

(c) ರೇಷ್ಮೆ ಪತಂಗಗಳಿಗೆ **ಹಾಲಿನ ಕೆನೆಯ ಬಿಳಿಯ** ಬಣ್ಣವಿದೆ.

(d) ರೇಷ್ಮೆ ಹುಳು **2000** ದಿಂದ **3000** ಅಡಿಗಳ ಉದ್ದದ ರೇಷ್ಮೆ ಎಳೆಯಿಂದ ಗೂಡು ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ.

(e) ಅನಾಫಿಲಿಸ್ **ಮಲೇರಿಯಾ** ಜಾಡ್ಯವನ್ನು ಹರಡುತ್ತದೆ. **ಕ್ಯೂಲೆಕ್ಸ್ ಆನೆಕಾಲು** (Elephantiasis) **ಅಂದರೆ ಕಾಲು ಊದುವ ರೋಗವನ್ನು** ಹರಡುತ್ತದೆ.



7. ಅಧ್ಯಾಯ

ಕಪ್ಪೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.

1. **ಕಪ್ಪೆಯನ್ನು ಉಭಯ ಜೀವಿ ಎಂದು ಏಕೆ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ?**

ಕಪ್ಪೆಯು ಎರಡು ವಿಧವಾದ ವಾತಾವರಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದು. ತಮ್ಮ ಜೀವನದ ಆರಂಭದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪೆಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯುವವು. ಆ ಮೇಲೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬರುವವು. ಕೆಲವು ಕಪ್ಪೆಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವವು. ಭೂಮಿಯಮೇಲಿನ ಕಪ್ಪೆಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುವಾಗ ನೀರಿಗೆ ಹೋಗುವವು.

2 ಮರಗಪ್ಪೆಗಳಿಗೂ ಮರಳುಗಪ್ಪೆಗಳಿಗೂ ಇರುವವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗಳೇನು?

ಮರಗಪ್ಪೆಯು ಎಲೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವುದು. ಅದು ಹಸಿರಾಗಿರುವುದು. ಅದು ಮರದ ತೊಗಟೆಯಲ್ಲೂ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲದು. ಆಗ ಅದು ಕಂದು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿರುವುದು. ಮುಂಗಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಟು ಸಿಂಬಿಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಇದು ಮರಗಳನ್ನು ಹತ್ತಬಲ್ಲದು.

ಆದರೆ ಮರಳುಗಪ್ಪೆಯು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಣ್ಣದು ಅದರ ಬಣ್ಣ ಮರಳಿನ ಬಣ್ಣ.

3. ಶಿಶಿರನಿದ್ರೆ ಮತ್ತು ಗ್ರೀಷ್ಮ ನಿದ್ರೆ ಎಂದರೇನು?

ಕಪ್ಪೆಯು ಶೀತರಕ್ತ ಪ್ರಾಣಿ. ಅತಿ ಶೈತ್ಯವಾದ ಹವಾಗುಣದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ತಟಸ್ಥವಾಗುವುದು. ಅದು ಏನನ್ನೂ ತಿನ್ನುವುದಿಲ್ಲ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾದ ಮೇದಸ್ಸಿನಿಂದಲೇ ಜೀವಿಸುವುದು. ಚಳಿಗಾಲದ ಈ ನಿದ್ರಾವಸ್ಥೆಗೆ ಶಿಶಿರ ನಿದ್ರೆ (Hibernation) ಎಂದು ಹೆಸರು ಅತಿಯಾದ ಶಾಖವಿದ್ದಾಗಲೂ ನಿದ್ದೆ (ಗ್ರೀಷ್ಮನಿದ್ರೆ) ಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವುದು.

4. ಧ್ವನಿಕೋಶಗಳು ಕಪ್ಪೆಗೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುವುವು?

ಗಾಳಿಯು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿದಾಗ ಇವು ಕಂಪಿಸಿ ಶಬ್ದವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

5. ನೀರಿನೊಳಗೇ ಬಹಳ ಕಾಲವಿದ್ದರೂ ಕಪ್ಪೆಗಳು ಹೇಗೆ ಜೀವದಿಂದ ಇರಬಲ್ಲವು?

ತೇವದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿರುವ ರಕ್ತನಾಳಗಳು ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಆಮ್ಲ ಜನಕವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನುಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗ ಇದು ಚರ್ಮದ ಮೂಲಕ ಉಸಿರಾಡುವುದರಿಂದ ಜೀವದಿಂದ ಇರಬಲ್ಲದು.

6. ಕಪ್ಪೆಯು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೀಟವನ್ನು ಹೇಗೆ ಹಿಡಿಯಬಲ್ಲದು?

ಕೀಟವು ಹತ್ತಿರಹೋದಾಗ ಕಪ್ಪೆಯು ಬಾಯಿ ತೆರೆದು ಕೀಟದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ನಾಲಿಗೆಯನ್ನು ಬಹಳ ಬೇಗ ಹೊರಗೆಡಹುವುದು. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಸೀಳಿರುವ ನಾಲಿಗೆಯ ಕೆಳದ ನಡೆಯ ಮುಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವುದ

ಇಂದ ಅದನ್ನು ಬಹಳ ದೂರದವರೆಗೆ ಚಾಚಬಹುದು. ನಾಲಿಗೆಯ ಅಂಟು ಅಂಟಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕೀಟವು ನಾಲಿಗೆಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದೊಡನೆ ಅದಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು ತಕ್ಷಣ ಕಪ್ಪೆಯು ನಾಲಿಗೆಯನ್ನು ಬಾಯಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಬಾಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕೀಟವನ್ನು ನುಂಗುವುದು ಮೇಲು ದವಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹಲ್ಲುಗಳು ಬಾಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಯು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ತಡೆಯುವುವು.

7. ಕಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿ ವಪೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಉಸಿರಾಡ ಬಲ್ಲುದು ಹೇಗೆ ?

ಕಪ್ಪೆಯ ಬಾಯಿಯ ಕೆಳಭಾಗವು ಮೇಲೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಆಗುತ್ತಿರುವುದು ಈ ಭಾಗವು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋದಾಗ ಹೊರಗಿನ ಗಾಳಿಯು ನಾಸಿಕರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಬಾಯಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು.ಬಾಯಿಯ ಕೆಳಭಾಗವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಗಾಳಿಯು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು ಹೀಗೆ ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಉಸಿರಾಡುವುದು.

8. ಸೈನಸ್ ವಿನೋಸಸ್ ಎಂದರೇನು ?

ಮೂರು ಅಭಿಧಮನಿಗಳ ರಕ್ತವು ಸೈನಸ್ ವಿನೋಸಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುವುದು ಇದು ಹೃದಯದ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಚೀಲ ಇದು ರಕ್ತವನ್ನು ಬಲಹೃತ್ಕರ್ಣದೊಳಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುವುದು.

9. ಕಪ್ಪೆಯ ಹೃದಯದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ಮತ್ತು ಅಶುದ್ಧ ರಕ್ತಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಿರುವುದು ಏಕೆ ?

ಶುದ್ಧ ಮತ್ತು ಅಶುದ್ಧ ರಕ್ತಗಳ ಮಿಶ್ರಣವು ದೇಹದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಹೋಗುವುದು. ಶುದ್ಧ ರಕ್ತವು ತಲೆಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು.

10. ಕಪ್ಪೆಯ ಹೃದಯವು ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ನಡೆಸಬಲ್ಲದು ?

ಹೃದಯದ ಸುತ್ತಲೂ ಎರಡು ಪೊರೆಯಿಂದಾದ ಚೀಲವಿದೆ. ಇದು ಹೃದಯಾವರಣವಾಗಿದ್ದು ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಧವಾದ ದ್ರವವಿದೆ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಆಘಾತ ಇಲ್ಲವೆ ಘರ್ಷಣೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಒದಗಬಹುದಾದ ಅಪಾಯಗಳಿಂದ ಅದು ಹೃದಯವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವದು. ಆದುದರಿಂದ ಹೃದಯವು ಯಾವ ಅಡಚಣೆಯೂ ಇಲ್ಲವೆ ಬಡಿಯುತ್ತಾ ರಕ್ತವನ್ನು ಪಂಪು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

11. ಟ್ರಂಕಸ್ ಆರ್ಟೇರಿಯೋಸ್‌ದ ಕೆಲಸವೇನು ?

ಹೃತ್ಕುಕ್ಷಿಯು ಸಂಕುಚಿಸಿದಾಗ ರಕ್ತವು ಟ್ರಂಕಸ್ ಆರ್ಟೇರಿಯೊಸಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೋಗುವದು. ಇದರ ಮೂಲಕ ರಕ್ತವು ದೇಹದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಹೋಗುವದು.

12. ಉದರದ ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಅಂಗ ಯಾವದು ? ಅದರ ಕೆಲಸವೇನು ?

ಯಕೃತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಮೂರು ಹೋಳುಗಳುಳ್ಳ ಗ್ರಂಥಿ ಮೇದೋಜೀರಕ ರಸವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವದು. ಇದು ಕ್ಷಾರೀಯ ಗುಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದ್ದು ಇದರಲ್ಲಿ ಎನ್‌ಸೈಮುಗಳಿವೆ. ಇವು ಆಹಾರವನ್ನು ಜೀರ್ಣ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವವು.

13. ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ಪಿತ್ತರಸದ ಕ್ರಿಯೆ ಏನು ?

ಪಿತ್ತರಸದಲ್ಲಿ ಎನ್‌ಸೈಮುಗಳಾವವೂ ಇಲ್ಲ. ಅದು ಮೇಧಸ್ಸನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಜೀರ್ಣವಾಗುವ ಹಾಲಿನಂತಹ ಒಂದು ದ್ರವವನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವದು.

14. ಗರ್ಭಧಾರಣೆ ಎಂದರೇನು ? ಕಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಎಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ?

ವಸಂತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಮತ್ತು ಗಂಡು ಕಪ್ಪೆಗಳು ಸೇರುವವು. ಹೆಣ್ಣು ಕಪ್ಪೆಯು 200–300 ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡುವದು. ಇವೇ ಅಂಡಗಳಿಂದ ಆ ಹೆಣ್ಣು ಕೋಶಗಳು ಗಂಡು ಕಪ್ಪೆಯ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವದು. ವೀರ್ಯಾಣುವು ಗಂಡುಕೋಶ. ಒಂದೊಂದು ವೀರ್ಯಾಣುವು ಒಂದೊಂದು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವದು. ಅಂಡ ಮತ್ತು ವೀರ್ಯಾಣು ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಗರ್ಭಧರಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯಾಗುವದು. ಈ ರೀತಿ ಕಪ್ಪೆ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡುವದು. ಅಂಡ ಮತ್ತು ವೀರ್ಯಾಣು ಇವುಗಳ ಸಂಯೋಗವು ಪ್ರಾಣಿಯ ದೇಹದ ಹೊರಗೆ ಆಗುವದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಬಾಹ್ಯ ಗರ್ಭಧಾರಣ ಎನ್ನುವರು.

15. ಗರ್ಭ ಧರಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳೇನು ?

ಗರ್ಭಧರಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಕಪ್ಪು ಮಿಶ್ರವಾದ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುವದು. ಇದು 2–3 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಲ ವಿಭಜಿಸುವದು. ಇದೇ ಭ್ರೂಣ. ಅಂದರೆ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಮರಿ. ಗರ್ಭಧರಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಳಗಿನ ಭ್ರೂಣವು ಉದ್ದವಾಗುವದು. ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ ಒಂದು ಹೀರುವ ನಳಿಕೆಯೂ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಾಲವೂ ಬೆಳೆಯುವದು. ಬಾಲದ ಕೆಳಗೆ ಗುದದ್ವಾರವಿರುವದು. ಈಗ ಭ್ರೂಣವು ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಲೋಳೆಯನ್ನು ಕೊಡವಿಕೊಂಡು ಹೊರಗೆ ಬಂದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈಜಲಾರಂಭಿಸುವದು. ಇದೇ ಮರಿಗಪ್ಪೆ. ಹೀಗೆ ಗರ್ಭಧರಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುವವು.

16. ಮರಿಗಪ್ಪೆಗೆ ಕಿವಿರುಗಳು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುವವು?

ಬಾಯಿಯಿಂದ ಕಿವಿಯವರೆಗೆ ಬಂದ ನೀರು ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಹೊರಬೀಳುವವು. ಹೀಗೆ ಕಿವಿರುಗಳು ಮರಿಗಪ್ಪೆಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವವು.

17. ಮರಿಗಪ್ಪೆಯ ಹೃದಯವು ಹೇಗಿರುವುದು ?

ಇದು ಎರಡು ಕೋಣೆಯ ಹೃದಯವಾಗಿರುವುದು. ನಂತರ ಇದು ಮೂರು ಕೋಣೆಯ ಹೃದಯವಾಗುವುದು.

18. ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಕಪ್ಪೆಯಿಂದಾಗುವ ಉಪಯೋಗಗಳೇನು?

ಇವು ಕೀಟಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಉಪದ್ರವಕಾರಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಕಪ್ಪೆಯ ಚರ್ಮವನ್ನು ಹದಮಾಡಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನರಿಯಲು ಕಪ್ಪೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು.

19. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪೂರ್ಣ ವಾಕ್ಯದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ನಾಲ್ಕು ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದುದನ್ನು ಆರಿಸಿ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣಮಾಡಿ.

1. ಕಪ್ಪೆಗಳು .... ಇರುವುದಿಲ್ಲ **ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ**
2. ಗಂಡುಕಪ್ಪೆಯು ವಟಗುಟ್ಟುವ ಕಾರಣ **ಧ್ವನಿಕೋಶಗಳು.**
3. ಕಪ್ಪೆಗಳು ತಮ್ಮ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು **ವರ್ಣಕೋಶಗಳಿಂದ.**

4. **ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕ ಅನ್ನನಾಳ** ಇರುವುದರಿಂದ **ಕಪ್ಪೆಯು ದೊಡ್ಡ** ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ನುಂಗಬಲ್ಲದು.

5. ಕಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿ ಪಿತ್ತರಸವು **ಪಿತ್ತಾಶಯದಲ್ಲಿ** ಶೇಖರವಾಗಿರುವದು

6. ಮರಿಗಪ್ಪೆಯ ಶ್ವಾಸಾಂಗಗಳು **ಕಿವಿರುಗಳು.**

7. ಕಪ್ಪೆಯ ಹೃದಯವು **ಮೂರು** ಕೋಣೆಗಳಿಂದಾಗಿರುವದು.

—o—

ಅಧ್ಯಾಯ 8.

ಮಾನವನ ಅಂಗವ್ಯೂಹಗಳು

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1. ಮಾನವನ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವ್ಯೂಹಗಳಿವೆ? ಅವು ಯಾವವು? ಸ್ವಲ್ಪದರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರಿ.

ಮಾನವನ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ವ್ಯೂಹಗಳು ಅಥವಾ ಮಂಡಲಗಳು ಇವೆ ಅವು ಯಾವೆಂದರೆ—

1. **ಅಸ್ಥಿಪಂಜರ ವ್ಯೂಹ:**— ಈ ವ್ಯೂಹವು ದೇಹಕ್ಕೆ ಆಕಾರ ವನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ಇದು 200 ಎಲುಬುಗಳು ಮತ್ತು ಇವನ್ನು ಒಂದ ರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿಸುವ ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶ ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿದೆ.

2. **ಸ್ನಾಯು ಮಂಡಲ:** — ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು **ಪ್ರಕಾರಗಳಿವೆ.** ಇಚ್ಛಿಕ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಮತ್ತು ಅನೈಚ್ಛಿಕ ಸ್ನಾಯುಗಳು. ಇಚ್ಛಿಕ ಸ್ನಾಯು ಗಳು (ಮಾಂಸ ಖಂಡಗಳು) ನಮ್ಮ ಇಷ್ಟದಂತೆ ನಡೆಯುವ **ಮಾಂಸಖಂಡ** ಗಳಾಗಿದ್ದು ಎಲುಬುಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಚಲನವಲನಕ್ಕೆ **ಸಹಾಯ** ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅನೈಚ್ಛಿಕ ಸ್ನಾಯುಗಳು ನಮ್ಮ ಆಧೀನದಲ್ಲಿ **ಅವು ನಮ್ಮ** ಜೀವವಿರುವ ವರೆಗೆ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿರುವು, ಇವು ಜೀರ್ಣಾಂಗ ವ್ಯೂಹ, ಶ್ವಾಸಾಂಗ ವ್ಯೂಹ ರಕ್ತ ಚಲನ ವ್ಯೂಹ ಇವುಗಳಲ್ಲಿವೆ.

3. **ನರ ಮಂಡಲ:**— ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂದೇಶಗಳು **ಕೋಶಗಳ** ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವುವು. ನರಗಳು, ಮೆದುಳು ಬಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಮೆದುಳು **ಇವು ಈ**

ಷ್ಕಂಡಲದ ಅಂಗಗಳು. ಬುದ್ಧಿ, ಆಲೋಚನೆ, ಅನುಭವ ಇವುಗಳ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನ ಮೆದುಳು. ನಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮೆದುಳು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.

4. **ಜೀರ್ಣಾಂಗ ವ್ಯೂಹ:** – ಈ ವ್ಯೂಹಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ಜೀರ್ಣ ಗೊಳಿಸುವುದು. ಬಾಯಿಯಿಂದ ಗುದದ್ವಾರದ ವರೆಗಿರುವ ಜೀರ್ಣನಾಳ ಯಕೃತ್ತು ಮತ್ತು ಮೇದೋಜೀರಕ— ಇವು ಈ ವ್ಯೂಹದ ಅಂಗಗಳು. ಆಹಾರವು ಜೀರ್ಣವಾಗಿ ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಒದಗುವುದು.

5. **ಶ್ವಾಸಾಂಗ ವ್ಯೂಹ:** – ಇದು ದೇಹಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನೊದ ಗಿಸುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸನಾಳಗಳು ಮತ್ತು ಎರಡು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು. ಇವೆ. ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಎದೆಯ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿವೆ. ಇವು ದೇಹಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲ ಜನಕವನ್ನೊದಗಿಸುವುವು.

6. **ರಕ್ತಚಲನ ವ್ಯೂಹ:**— ಈ ವ್ಯೂಹವು ಜೀರ್ಣಿಸಿದ ಆಹಾರ ವನ್ನು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುವುದು. ಜೀರ್ಣಾಂಗಗಳು ಜೀರ್ಣಿಸಿದ ಆಹಾರ, ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಲ್ಲಿನ ಆಮ್ಲಜನಕ ಇವುಗಳನ್ನು ರಕ್ತವು ಹೀರಿ ಕೊಂಡು ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣವೇರ್ಪಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು.

7. **ದುಗ್ಧರಸ ಮಂಡಲ:** – ದುಗ್ಧರಸ ಮತ್ತು ನಾಳಗಳು ಇದರ ಅಂಗಗಳು. ಜೀರ್ಣವಾದ ಆಹಾರದ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು.

8. **ನಿರ್ನಾಳ ಗ್ರಂಥಿಗಳು:**— ಪಿಟ್ಯುಟರಿ ಮೊದಲಾದ ನಿರ್ನಾಳ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಹಾರ್ಮೋನುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವವು. ಈ ಹಾರ್ಮೋನು ಗಳು ದೇಹದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಗಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನೂ, ಅಂಗಗಳು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ ವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವವು.

9. **ಶುದ್ಧೀಕರಣಾಂಗಗಳು:**— ಚರ್ಮ, ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಮತ್ತು ಮೂತ್ರ ಜನಕಾಂಗಗಳು ಇದರಲ್ಲಿವೆ. ಇವು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅನುಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಚರ್ಮ, ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಮೂತ್ರ ಜನಕಾಂಗಗಳು ಹೊರಗೆಡಹುವವು.

10. **ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಅಂಗಗಳು:—** ಈ ಮಂಡಲದ ಅಂಗಗಳು ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮೂಲಕ ವಂಶವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವವು.

2. ಬಿಟ್ಟ ಸ್ಥಳ ತುಂಬಿರಿ

(a) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬುಡಕಟ್ಟಿನ ಜನರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. ಆದರೆ **ಅಸ್ಥಿಪಂಜರ** ಮತ್ತು **ಇತರ ಅಂಗಗಳು** ಈ ಎಲ್ಲ ಜನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ವಿಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

(b) ಮಾನವನ ಅಂಗವ್ಯೂಹಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಒಂದರ ಕೆಲಸವು ಇನ್ನೊಂದರ ಕೆಲಸವನ್ನು **ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.**

(c) **ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವ್ಯೂಹಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ** ದೇಹವು ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಾಂಗವಾಗಿ ನೆರವೇರಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ.

—o—

ಅಧ್ಯಾಯ 9

ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಜೀರ್ಣಾಂಗ ವ್ಯೂಹ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:—

1. **ಹೃದಯವನ್ನು ನಾಟಿಹಾಕುವುದು ಎಂದರೇನು ?**

ಒಬ್ಬ ರೋಗಿಯ ಹೃದಯದಲ್ಲಿ ದೋಷವಿದ್ದರೆ ಆ ಹೃದಯವನ್ನು ತೆಗೆದು ಬೇರೊಬ್ಬರ (ಮೃತ ವ್ಯಕ್ತಿಯ) ಹೃದಯವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವುದೇ ಹೃದಯವನ್ನು ನಾಟಿಹಾಕುವುದು. (Heart Transplant) ಆಗಿದೆ.

2. ಮಾನವ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಅವಯವಗಳೂ, ವ್ಯೂಹಗಳೂ ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬಿಗಳು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ ಕೊಡಿ.

ಮಾನವ ಶರೀರದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಂಡಲವು ಒಂದೊಂದು ಕೆಲಸಮಾಡಿದರೂ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಒಂದರ ಕೆಲಸವು ಇನ್ನೊಂದರ

ಕೆಲಸವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ 'ಫುಟ್‌ಬಾಲ್' ಆಟ ಆಡುವಾಗ ಅವನ ಹತ್ತಿರ ಚೆಂಡು ಬಂದಾಗ ತಕ್ಷಣ ಅವನು ತನಗೆ ಸರಿ ಬಂದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಒದೆಯುವನು. ಸ್ನಾಯುಮಂಡಲವು ಅದನ್ನು ಒದೆಯಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವುದು. ಈ ಒಂದೇ ಮಂಡಲದ ಕೆಲಸದಿಂದ ಈ ಕೆಲಸ ಆಗಲಾರದು. ಮೊದಲು ಚೆಂಡು ಅವನ ಕಡೆಗೆ ಬರುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೋಡುವನು. ಕಣ್ಣುಗಳು ಅದನ್ನು ನೋಡಿ ಮೆದುಳಿಗೆ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಕಳಿಸುವುವು. ಮೆದುಳು (ನರಮಂಡಲವು) ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ ಕಾಲನ್ನು ಎತ್ತಲು ಮತ್ತು ಚೆಂಡನ್ನು ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಡೆಯಲು ಕಾಲಿನ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಿಗೆ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವುದು. ಹೀಗೆ ಕಣ್ಣು ನರಮಂಡಲ, ಹಾಗೂ ಸ್ನಾಯುಮಂಡಲಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚೆಂಡು ಒದೆಯುವ ಕಾರ್ಯವಾಗುವದು. ಒಂದೇ ಮಂಡಲದಿಂದ ಈ ಕಾರ್ಯ ಆಗಲಾರದು. ಹೀಗೆ ಮಾನವನ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಅವಯವಗಳೂ ವ್ಯೂಹಗಳೂ ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬಿಗಳು.

3. ನರಮಂಡವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ?

ಮೆದುಳು ಬುದ್ಧಿ, ಆಲೋಚನೆ, ಅನುಭವ ಇವುಗಳ ಉಗಮಸ್ಥಾನವಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಇದು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.

4. ನಾವು ಆಹಾರವನ್ನು ಏಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು?

ಉಸಿರಾಟ, ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನೆ, ಆಹಾರ ಜೀರ್ಣವಾಗುವುದು ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಮಾನವ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುವು. ಇವು ನಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಶಕ್ತಿಬೇಕು. ಶರೀರದ ಅನೇಕ ಚಲನವಲನಗಳಿಗೂ ಶಕ್ತಿಬೇಕು. ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಆಹಾರದಿಂದ ಒದಗುತ್ತದೆ. ಮಾನವನ ಶರೀರವು ಶೈಶವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಆಹಾರ ಅವಶ್ಯಕ. ಸತತವಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ದೇಹದ ಕೆಲವು ಕೋಶಗಳು ನಶಿಸಿಹೋಗುವವು. ಈ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಹೊಸಜೀವಕೋಶಗಳು ಬೆಳೆಯಬೇಕು. ಈ ಹೊಸ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಬೆಳೆಯಲಿಕ್ಕೂ ಆಹಾರ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ

ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ, ಸವೆದುಹೋದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವದಕ್ಕೆ, ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಆಹಾರ ಬೇಕೆ ಬೇಕು.

5. ಸಮತೂಕದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಘಟಕಗಳು ಯಾವವು ?

ನಮ್ಮ ಆಹಾರವು ಆರು ಘಟಕಗಳಿಂದಾಗಿರಬೇಕು. ಅವು (1) ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು (2) ಮೇಧಸ್ಸು (3)ಸಸಾರಜನಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು(ಪ್ರೊಟೀನ್) (4) ನೀರು (5) ಖನಿಜಲವಣಗಳು (6) ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು (ಜೀವಸತ್ವಗಳು)

6. ಪ್ರತಿ ದಿನ ನಿಮಗೆ ಎಷ್ಟು ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಶಕ್ತಿ ಬೇಕು ?

12 ರಿಂದ 14 ವರ್ಷದ ಹುಡುಗಿಗೆ 2200 ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಶಕ್ತಿಬೇಕು.
12 ರಿಂದ 14 ,, ಹುಡುಗನಿಗೆ 2600 ,, ,,

7. ನಮ್ಮ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಖನಿಜಲವಣಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಸೇರಿಸುತ್ತೇವೆ ?

ಬೆವರಿನಿಂದ ಖನಿಜ ಲವಣಗಳು ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವವು. ಆ ಕೊರತೆಯನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳಲು ಖನಿಜ ಲವಣಗಳು ಬೇಕು. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಫಾಸ್‌ಫೇಟು ಮೂಳೆ ಮತ್ತು ಹಲ್ಲುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕ. ರಕ್ತಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಲು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆವಶ್ಯಕ. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ರಂಜಕ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಸಂಯೋಗವಾಗುವುದರಿಂದ ಅಂಗಾಂಶಗಳು (Tissue) ಏರ್ಪಡುವವು. ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣವು ಅವಶ್ಯಕ. ಥೈರಾಯ್ಡ್ ಗ್ರಂಥಿಯು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಅಯೋಡಿನ್ ಲವಣಗಳು ಬೇಕು. ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಲವಣಗಳು ಬೇಕೇಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ನಾವು ನಮ್ಮ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಖನಿಜಲವಣಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತೇವೆ.

8. ವಿಟಾಮಿನ್ B ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಎಂದರೇನು ?

ವಿಟಾಮಿನ್ B 11 ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ವಿಟಾಮಿನ್ B ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಥೈಯಾಮಿನ್, ರೆಬೊಪ್ಲೆವಿನ್, ನಯಾಸಿನ್ ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ B_1 B_2 ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

9. ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ಯಾವ ಘಟಕಗಳಿವೆ?

(a) ಮಾಂಸ:– ಪ್ರೋಟೀನ್ ಹಾಗೂ ಕೊಬ್ಬು.

(b) ಬೇಳೆ:– ಪ್ರೋಟೀನ್, ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್

(c) ಬಾಳೆಹಣ್ಣು:– ಸಕ್ಕರೆ, ಪಿಷ್ಟ, ಜೀವಸತ್ವಗಳು.

(d) ಅಕ್ಕಿ:–ಪಿಷ್ಟ, ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್

(e) ಎಲೆ-ತರಕಾರಿ:– ಜೀವಸತ್ವಗಳು, ಕ್ಷಾರ.

(f) ಹಾಲು:– ಇದರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಘಟಕಗಳಿದ್ದು ಪೂರ್ಣಾಹಾರವಾಗಿದೆ.

10. ಮದ್ಯದಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಿದೆಯೆ ? ಏಕೆ ?

ಮದ್ಯವು ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಾಖವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು. ಅದು ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ನಿಸ್ತೇಜ ಮಾಡುವುದು. ದೇಹದ ನಿರೋಧ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ದೇಹವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕ್ಷಯ ಮುಂತಾದ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗುವುದು. ಅತಿಯಾಗಿ ಕುಡಿಯುವುದರಿಂದ ಆಯುಸ್ಸು ಕ್ಷೀಣವಾಗುವುದು.

11. ಜೊಲ್ಲು ರಸದಲ್ಲಿರುವ ಎನ್‌ಸೈಮ್ ಯಾವುದು ? ಅದರ ಕೆಲಸವೇನು?

ಇದರಲ್ಲಿ ಟಯಲಿನ್ ಎಂಬ ಎನ್‌ಸೈಮ್ ಇರುವುದು. ಇದು ಪಿಷ್ಟವನ್ನು ಮಾಲ್ಟೋಸ್ ಎಂಬ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು.

12. ಹಲ್ಲುಗಳು ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುವವು ?

ಹಲ್ಲುಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಗಿದು (ಜಗಿದು) ಪುಡಿ ಮಾಡುವವು. ಹಲ್ಲುಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆ ವಿಧವಾಗಿದ್ದು ಅವು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೇರಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಅಗಿಯುವವು.

13. ಕೆಪ್ಪಟೆ ಎಂಬ ರೋಗ ಹೇಗೆ ಬರುವದು ?

ಲಾಲಾಗ್ರಂಥಿಗಳು ಒಟ್ಟು ಮೂರು ಇವೆ. ಈ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಗೆ ಸೋಂಕು ತಗುಲಿದರೆ ಕೆಪ್ಪಟೆ (Mumps) ಎಂಬ ರೋಗ ಬರುವದು ?

14. ಜಠರದಲ್ಲಿರುವ ಎನ್‌ಸೈಮ್‌ಗಳು ಯಾವವು ? ಅವು ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವುವು ?

ಜಠರಗ್ರಂಥಿಗಳು ಜಠರರಸವನ್ನು ಸುರಿಸುವವು. ಜಠರರಸದಲ್ಲಿ ಪೆಪ್ಸಿನ್ ಮತ್ತು ರೆನಿನ್ ಎಂಬ ಎನ್‌ಸೈಮುಗಳಿವೆ. ಪೆಪ್ಸಿನ್ ಪ್ರೋಟೀನು ಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳಾದ ಪೆಪ್ಟೋನುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸು ವುದು. ರೆನಿನ್ ಹಾಲನ್ನು ಮೊಸರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವದು.

15. ಹೆಚ್ಚು ಜಠರರಸ ಬೇಕಾದಾಗ ಅದು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾ ಗುವದು ?

ಮೊದಲಿದ್ದ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಠರರಸವು ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸಣ್ಣ ಅಣುಗ ಳಾದ ಪೆಪ್ಟೋನುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು- ಈ ಅಣುಗಳು ಜಠರದ ಗೋಡೆ ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧದ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ಉತ್ತೇಜನಕಾರಿ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರುವುದು. ಈ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಗ್ಯಾಸ್ಟ್ರಿನ್ ಎಂಬ ಹಾರ್ಮೋನನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು. ಇದು ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಸೇರಿ ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನೆಯ ಮೂಲಕ ಮತ್ತೆ ಜಠರವನ್ನು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಗ್ಯಾಸ್ಟ್ರಿನ್‌ನಿಂದ ಜಠರಗ್ರಂಥಿಗಳು ಉತ್ತೇಜಿತವಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಠರ ರಸವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುವವು. ಹೆಚ್ಚು ಜಠರರಸ ಬೇಕಾದಾಗ ಅದು ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು.

16. ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಮೇದೋಜೀರಕ ರಸವು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸು ವುದೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

ಮೇದೋಜೀರಕ ರಸದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಎನ್‌ಸೈಮುಗಳು ಇವೆ. ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್ ಎಂಬ ಎನ್‌ಸೈಮು ಇದುವರೆಗೆ ಜೀರ್ಣವಾಗದೇ ಇರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಹಾಗೂ ಪೆಪ್ಟೋನುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸರಳವಾದ ಅಣುರೂಪದ ಪೆಪ್ಟೈಡುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ. ಅಮಿಲಾಪ್ಸಿನ್ ಎಂಬ ಎನ್‌ಸೈಮು, ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣ ವಾಗದೆ ಉಳಿದ ಪಿಷ್ಟವನ್ನು ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸಿ ಮಾಲ್ಟೋಸ್‌ನ್ನಾಗಿ ಮಾಡು ವುದು. ಲೈಪೇಸ್ ಎಂಬ ಎನ್‌ಸೈಮು ಮೇಧಸ್ಸನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಮೇಧೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಲಿಸ್‌ರಾಲ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು.

17. ಕರುಳಿರಸವು ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿ ಸುವುದು ?

ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕರುಳರಸವು ಪ್ರಬಲ ಕ್ಷಾರೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಇರೆಪ್ಸಿನ್, ಮಾಲ್ಟೇಸ್, ಲ್ಯಾಕ್ಟೇಸ್ ಮತ್ತು ಸುಕ್ರೇಸ್ ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ಎನ್‌ಸೈಮುಗಳಿವೆ. ಇರೆಪ್ಸಿನ್ ಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಅಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಮಾಲ್ಟೇಸ್ ಮಾಲ್ಟೋಸ್‌ನ್ನು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಲ್ಯಾಕ್ಟೇಸ್ ಹಾಲಿನ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು. ಕಬ್ಬಿನ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ ಆಗಿ ಸುಕ್ರೇಸ್ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಕರುಳರಸವು ಜೀರ್ಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವುದು.

18. **ಉಪಾಂಗವೆಂದರೇನು ?**

ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿಗೂ ದೊಡ್ಡ ಕರುಳಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಒಂದು ಚೀಲದಿಂದ ಬೆರಳಿನಾಕಾರದ ಒಂದು ಅಂಗವು ಹೊರಟಿರುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಉಪಾಂಗ ಎಂದು ಅನ್ನುವರು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸೋಂಕು ತಗಲಿ ಬಾತುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಖಾಯಿಲೆ ಬರುವುದು.

19. **ಯಕೃತ್ತನ್ನು ರಸಾಯನ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಮತ್ತು ಉಗ್ರಾಣ ಎಂದು ಕರೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು?**

ಇದು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಗ್ಲೈಕೋಜನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು. ಇದು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಗ್ಲೈಕೋಜನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುವುದರಿಂದ ಇದು ಉಗ್ರಾಣವೂ ಆಗಿದೆ.

20. **ಇನ್‌ಸುಲಿನ್ನಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಏನು?**

ಯಕೃತ್ತು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಗ್ಲೈಕೋಜನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಲು ಇನ್‌ಸುಲಿನ್ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು. ಸಕ್ಕರೆಯ ಉತ್ಕರ್ಷಣವನ್ನು ಇದು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.

21. **ಜೀರ್ಣವಾಗುವುದು ಎಂದರೇನು? ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಮನುಷ್ಯ, ಅಮಿಬ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು?**

ಆಹಾರದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಡೆದು ಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ (ತಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೀರುವ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ)

ಜೀರ್ಣವಾಗುವಿಕೆ ಎನ್ನುವರು. ಅಮೀಬದಲ್ಲ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಜೀವಕೋಶ ದೊಳಗೆ ನಡೆಯುವುದು. ಮಾನವ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಇದು ಆಹಾರವನ್ನು ಹೀರಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಹೊರಗಡೆ ನಡೆಯುವುದು. ಕಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಅದು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಹೊರಗೆ ನಡೆಯುವುದು.

22. **ಎನ್‌ಸೈಮುಗಳು ಕೆಲಸವನ್ನು ವಿಶದ ಪಡಿಸಿ.**

ಆಹಾರವನ್ನು ಒಡೆಯುವ (ವಿಭಜಿಸುವ) ಕೆಲಸವು ನೀರಿದ್ದಾಗ ಎನ್‌ಸೈಮುಗಳಿಂದ ನಡೆಯುವುದು. ಲಾಲಾರಸದ ಟಯಲಿನ್ ಎನ್‌ಸೈಮು ಪಿಷ್ಟವನ್ನು ಮಾಲ್ಟೋಸ್ ಎಂಬ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಜಠರ ರಸದ ಪೆಪ್ಸಿನ್ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳಾದ ಪೆಪ್ಟೋನು ಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು. ರೆನಿನ್ ಹಾಲನ್ನು ಮೊಸರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡು ವುದು, ಮೇದೋಜೀರಕ ರಸದಲ್ಲಿನ ಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್ ಎಂಬ ಎನ್‌ಸೈಮು ಪೆಪ್ಟೋ ನುಗಳನ್ನು ಪೆಪ್ಟೈಡುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು; ಪಿಷ್ಟವನ್ನು ಮಾಲ್ಟೋಸ್ ನ್ನಾಗಿ ಅಮಿಲಾಪ್ಸಿನ್ ಎಂಬ ಎನ್‌ಸೈಮು ಮಾಡುವುದು. ಮೇದಸ್ಸನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಮೇಧೋ ಅಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಲಿಸರಾಲ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಲೈಪೇಸ್ ಎಂಬ ಎನ್‌ಸೈಮ್. ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಇರೆಪ್ಸಿನ್ ಎಂಬ ಎನ್‌ಸೈಮು ಪೆಪ್ಟೈಡುಗಳನ್ನು ಅಮಿನೋ ಅಮ್ಲಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು ಮಾಲ್ಟೇಸ್ ಮಾಲ್ಟೋಸನ್ನು ಗ್ಲೂಕೋಸಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವದು ಲ್ಯಾಕ್ಟೇಸ್ ಹಾಲಿನ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಆಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು. ಕಬ್ಬಿನ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಫ್ರುಕ್ಟೋಸ್ ಎಂಬ ಸರಳ ಸಕ್ಕರೆಗಳಾಗಿ ಸುಕ್ರೋಸ್ ಎಂಬ ಎನ್‌ಸೈಮ್ ಒಡೆಯುವುದು. ಈ ರೀತಿ ಆಹಾರ ಒಡೆ ಯುವ ಕಾರ್ಯ ನೀರಿದ್ದಾಗ ಎನ್‌ಸೈಮುಗಳಿಂದ ನಡೆಯುವುದು.

23. **ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪೂರ್ಣ ವಾಕ್ಯದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ನಾಲ್ಕು ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದುದನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ವಾಕ್ಯ ಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣಮಾಡಿ.**

1. ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು **ಪಿಷ್ಟ.**
2. ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳು **ಶಕ್ತಿದಾಯಕ ಆಹಾರ.**
3. **ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳ** ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣವು ಅವಶ್ಯಕ

4. **ಥೈಯಮಿನ್** ಮತ್ತು **ರಿಬೋಫ್ಲೆವಿನ್** ಇವು B ವಿಟಾಮಿನ್ನಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

5. ಇದರಿಂದ ಗ್ಯಾಸ್ಟ್ರೈಟೀಸ್ ಮತ್ತು ಜಠರವು ಬಾತುಕೊಳ್ಳುವ **ಸಂಭವವಿದೆ ಮದ್ಯ.**

6. ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ **ಕೋರೆಹಲ್ಲುಗಳು** ಪ್ರಮುಖವಾಗಿರುವವು.

7. ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿ **ಟಿಯಲಿನ್** ಎಂಬ ಎನ್‌ಸೈಮ್ ಇದೆ.

8. ಜಠರರಸದಲ್ಲಿ **ಪೆಪ್ಸಿನ್** ಎಂಬ ಎನ್‌ಸೈಮ್ ಇದೆ.

9. ಜಠರದಲ್ಲಿ **ಪ್ರೋಟೀನು** ಇದ್ದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಜಠರರಸವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

10. ಜಠರದಲ್ಲಿ **ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು** ಒಡೆದು ಪೆಪ್ಟೋನುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವುದು.

11. ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಗ್ಲೈಕೋಜನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಲು **ಇನ್‌ಸುಲಿನ್** ಸಹಾಯಮಾಡುವುದು.

12. ನಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಆಗಿ ಉಳಿದ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಯಕೃತ್ತು ಶೇಖರ ಮಾಡಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ನಮಗೆ ಬರುವ ರೋಗಕ್ಕೆ ಮೂತ್ರರೋಗ (ಡಯಾಬಿಟೆಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರು.

13. **ಪಿತ್ತರಸವು** ಸಣ್ಣಕರುಳಿಗೆ ಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಸೇರಿದರೆ **ಪಿತ್ತಕಾಮಾಲೆಯಾಗುತ್ತದೆ.**

14. **ಜೀರ್ಣವಾದ ಆಹಾರ ವಿಲ್ಲೈ** ಗಳ ಮೂಲಕ ಹೀರಲ್ಪಡುವದು.

15. **ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು** ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವವು.



ಅಧ್ಯಾಯ 10

ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನೆ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. **ರಕ್ತವು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವನು ಯಾರು ?**

ವಿಲಿಯಂ ಹಾರ್ವೆ ಎಂಬ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ (1578–1657)

2. ಪ್ಲಾಸ್ಮದಲ್ಲಿ ಏನೇನಿದೆ ?

ಪ್ಲಾಸ್ಮದ $\frac{9}{10}$ ಭಾಗ ನೀರು ಕಾರ್ಬೋನೇಟುಗಳು ಕ್ಲೋರೈಡುಗಳು, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಲೋಹಗಳು ಫಾಸ್‌ಫೇಟುಗಳು ಈ ಖನಿಜ ಲವಣಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿರುವವು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಿರುವವು.

3. ಪ್ಲಾಸ್ಮದ ರುಚಿ ಉಪ್ಪು ಏಕೆ ?

ಪ್ಲಾಸ್ಮದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ,ಮೆಗ್ನಿಸಿಯಂ," ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಲೋಹಗಳು ಫಾಸ್‌ಫೇಟುಗಳು ಇರುವವು. ಆದರಿಂದ ಇದರ ರುಚಿ ಉಪ್ಪಾಗುವುದು.

4. ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಆಗುವ ಉಪಯೋಗವೇನು?

ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವುವು.

5. ಬಿಳಿ ರಕ್ತ ಕಣಗಳ ಕೆಲಸವೇನು ?

ಇವು ದೇಹದ ರಕ್ಷಣಾವ್ಯೂಹದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುವು. ರೋಗಕಾರಕ ಬೆಕ್ಟೀರಿಯಾ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಬಿಳಿಯ ರಕ್ತಕಣಗಳು ಸುತ್ತುವರಿದು ಹೋರಾಡಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊಂದು ತಮ್ಮ ಆಹಾರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಿಡುವವು.

6. ಪ್ಲಾಟಲೆಟ್‌ಗಳು ರಕ್ತವು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಲು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುವು ?

ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಫೈಬ್ರಿನೋಜನ್ ಎಂಬ ಪ್ರೋಟೀನ್ ವಸ್ತುವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವದು. ಪುನಃ ಇದು ಫೈಬ್ರಿನ್ ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವದು. ಈ ಫೈಬ್ರಿನ್ ಎಂಬ ಕರಗದ ಪ್ರೊಟೀನು ರಕ್ತಪ್ರವಾಹದ ಲ್ಲಿಒಂದು ಜಾಲವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವದು. ಈ ಜಾಲವು ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳು ಹೊರಗೆ ಹೊಗದಂತೆ ತಡೆಯುವದು. ಇದೇ ಹೆಪ್ಪುಕಟ್ಟುವಿಕೆ. ಪ್ಲಾಟಲೆಟ್‌ಗಳು ರಕ್ತವು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವವು.

7. ಕಪ್ಪೆಯ ಹೃದಯಕ್ಕಿಂತ ಮಾನವನ ಹೃದಯವು ಮುಂದುವರಿದುದು ಹೇಗೆ ?

ಮಾನವನ ಹೃದಯದ ಹೊರಮೈ ಮೂರು ಚೀಲಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಕಪ್ಪೆಯ ಹೃದಯದ ಹೊರಮೈ ಹಾಗೆ ಇಲ್ಲ. ಕಪ್ಪೆಯ ಹೃದಯದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಕೋಣೆಗಳಿವೆ. ಮಾನವನ ಹೃದಯದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಕೋಣೆಗಳಿವೆ.

8. ಹೃದಯವು ೯ ... ವದೆ? ತಿಳಿಸಿ.

ಮಾನವನ ಹೃದಯವು ! ಹೃದಯಾವರಣ ಎಂಬ ಒಂದು ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿದೆ. ಹೃದಯದ ಹೊರಮೈಗೂ ಹೃದಯಾವರಣಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಸ್ವಲ್ಪ ರಕ್ತಸ್ರಾರ ದ್ರವವಿದೆ. ಹೃದಯದ ಹೊರಮೈ ಮೂರು ಕವಚಗಳಿಂದಾಗಿದೆ. ಹೊರಗಿನ ಕವಚ ಮಯೋಕಾರ್ಡಿಯಂ ಇದು ಬಲವಾದ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಿಂದ ಆಗಿದ್ದು ಬಹಳ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಕವಚ. ಒಳಗಿನ ಕವಚ ಇಂಟ್ರಾಕಾರ್ಡಿಯಂ ಇದು ತೆಳುವಾದ ಸಂಯೋಜಕ ಟಿಸ್ಸು. ಈ ರೀತಿ ಹೃದಯವು ರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

9. ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳನ್ನು ಹೃದಯವು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುವುದು ?

ಹೃದಯದ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಿಗೆ ಅಯೋರ್ಟಾದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಅಪಧಮನಿಗಳ ಮೂಲಕ ರಕ್ತವು ಹರಿಯುವದು. ಈ ರಕ್ತದಿಂದ ಅದು ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವದು.

10. ಅಪಧಮನಿಗಳಿಗೂ ಅಭಿಧಮನಿಗಳಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು ?

ಅಪಧಮನಿಗಳು	ಅಭಿಧಮನಿಗಳು
1. ಹೃದಯದಿಂದ ರಕ್ತವನ್ನು ಒಯ್ಯುವವು.	1. ದೇಹದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಗಗಳಿಂದ ಹೃದಯಕ್ಕೆ ರಕ್ತವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬರುವವು.
2. ಪುಪ್ಪುಸ ಅಪಧಮನಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದದ್ದೆಲ್ಲಾ ಅಪಧಮನಿಗಳಲ್ಲೂ ಶುದ್ಧ ರಕ್ತವು ಹರಿಯುವದು.	2. ಪುಪ್ಪುಸ ಅಭಿಧಮನಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಅಭಿದಮನಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಶುದ್ಧ ರಕ್ತ ಹರಿಯುವದು.
3. ಪುಪ್ಪುಸ ಅಪಧಮನಿಗಳು ಅಶುದ್ಧ ರಕ್ತವನ್ನು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಗೆ ಒಯ್ಯುವವು.	3. ಪುಪ್ಪುಸ ಅಭಿಧಮನಿಗಳಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ರಕ್ತ ಹರಿಯುವದು.
4. ಇವುಗಳ ಗೋಡೆಗಳು ಅಭಿಧಮನಿಗಳ ಗೋಡೆಗಳಿಗಿಂತ ದಪ್ಪವಾಗಿರುವವು.	4. ಇವುಗಳ ಗೋಡೆಗಳು ತೆಳುವಾಗಿರುವವು.

5. ಇವು ಚರ್ಮಕ್ಕಿಂತ ಒಳಭಾಗ ದಲ್ಲಿ ಇರುವವು.	5. ಇವು ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ರುವವು.
6. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕವಾಟಗಳಿಲ್ಲ.	6. ರಕ್ತವು ಹಿಂದೆ ಹೋಗದಂತೆ ಆಗಲು ಕವಾಟಗಳಿವೆ.
7. ಇಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ತಡೆ ತಡೆದು (ಪುಟಿ ಪುಟಿದು) ಹರಿಯುವದು.	7. ಇಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ಸರಳವಾಗಿ ಹರಿಯುವದು.

11. **ಪುಪ್ಪುಸ ಪರಿಚಲನೆ ಎಂದರೇನು ?**

ಬಲಹೃತುಕ್ಷಿ ಸಂಕುಚಿಸಿದಾಗ ರಕ್ತವು ಪುಪ್ಪುಸ ಅಭಿಧಮನಿಗಳ ಮೂಲಕ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹೋಗುವುದು. ರಕ್ತವು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಗಾಳಿಯ ಕೋಶಗಳನ್ನಾವರಿಸಿರುವ ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು ಅಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯವು ಜರುಗುವುದು. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಆವಿ ಗಾಳಿಗೆ ಸೇರಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಡುವದು. ಶುದ್ಧವಾದ ರಕ್ತವು ಪುಪ್ಪುಸ ಅಭಿಧಮನಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹೃದಯದ ಎಡ ಹೃತ್ಕರ್ಣವನ್ನು ಸೇರುವುದು. ಹೃತ್ಕರ್ಣವು ಸಂಕುಚಿಸಿದಾಗ ರಕ್ತವು ಹೃತ್ಕುಕ್ಷಿಗೆ ಹೋಗುವದು. ರಕ್ತವು ಬಲಹೃತ್ಕುಕ್ಷಿಯಿಂದ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಎಡ ಹೃತ್ಕರ್ಣಕ್ಕೆ ಬರುವದು ಪುಪ್ಪುಸ ಪರಿಚಲನೆ.

12. **ದೇಹ ಪರಿಚಲನೆಯು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಹೇಗೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ?**

ಎಡಹೃತ್ಕುಕ್ಷಿಯಿಂದ ಆಯೋರ್ಟಾದ ಮೂಲಕ ರಕ್ತವು ಪಂಪುಮಾಡಲ್ಪಡುವದು. ಆಯೋರ್ಟಾದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಮೂರು ಕವಲುಗಳು ತಲೆ ತೋಳುಗಳು ಮತ್ತು ಭುಜಗಳಿಗೆ ರಕ್ತವನ್ನೊದಗಿಸುವವು. ಆಯೋರ್ಟಾ ನಾಳವು ಹೃದಯದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಮಾನಿನಂತೆ ಬಗ್ಗಿ ಮುಂದಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಕವಲೊಡೆದು ಉದರದ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಗಗಳಿಗೂ ರಕ್ತವನ್ನೊದಗಿಸುವದು. ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆಹೋಗಿ ಇದು ಎರಡು ಕವಲುಗಳಾಗಿ ಒಂದೊಂದು ಕವಲು ಒಂದೊಂದು ಕಾಲಿಗೆ ಹೋಗುವುದು. ಅಪಧಮನಿಗಳು ಅನೇಕ ಸಲ ಕವಲೊಡೆದು. ಲೋಮನಾಳಗಳಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಒದಗಿಸುವವು. ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಅಭಿಧಮನಿಗಳಲ್ಲಿನ ಅಶುದ್ಧ ರಕ್ತವು ಉಚ್ಚ ಮತ್ತು ನೀಚ ಅಭಿಧಮನಿಗಳ ಮೂಲಕ ಬಲ ಹೃತ್ಕರ್ಣವನ್ನು ಸೇರುವುದು. ಬಲಹೃತ್ಕರ್ಣ ಸಂಕು

ಚಿಸಿದಾಗ ರಕ್ತವು ಬಲ ಹೃತ್ಕುಕ್ಷಿಗೆ ಬರುವುದು. ಈ ರೀತಿ ರಕ್ತವು ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿ ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಆಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

13. ಹೃದಯದ ಬಡಿತ ಎಂದರೇನು? ಹೃದಯದ ಬಡಿತ ಎಷ್ಟಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ ?

ಹೃತ್ಕುಕ್ಷಿಯು ಸಂಕುಚಿಸುವದರಿಂದ ಲುಬ್ ಎಂಬ ಶಬ್ದವಾಗುವದು. ಪುಪ್ಪುಸ ಅಪಧಮನಿ ಮತ್ತು ಅಯೋರ್ಟಾದಲ್ಲಿ ಕವಾಟಗಳು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವದರಿಂದ ಡುಪ್ ಎಂಬ ಶಬ್ದವಾಗುವದು. ಇದನ್ನು ಸ್ಟೆತೋಸ್ಕೋಪನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

14. ಭಾರಿ ಔತಣದ ಊಟವಾದ ಮೇಲೆ ನಿದ್ದೆ ಬಂದಂತಾಗುವುದು ಏಕೆ ?

ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಗೋಸ್ಕರ ಹೆಚ್ಚು ರಕ್ತವು ಹಿಗ್ಗಿದ ಅಪಧಮನಿಗಳ ಮೂಲಕ ಜಠರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು. ಆಗ ಮೆದುಳಿಗೆ ಹೋಗುವ ಅಪಧಮನಿಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ ನಿದ್ದೆ ಬಂದಂತಾಗುವುದು.

25. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಪೂರ್ಣವಾಕ್ಯದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ನಾಲ್ಕು ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದುದನ್ನು ಆರಿಸಿ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿಮಾಡಿ.

(a) ದೇಹದಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಹೇಳಿದ್ದು **ಹಾರ್ವೆ.**

(b) ಫೈಬ್ರಿನೋಜನ್ ಎಂಬುದು **ಪ್ಲಾಸ್ಮದಲ್ಲಿ** ಇದೆ.

(c) ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್ **ಕೆಂಪುರಕ್ತಕಣಗಳಲ್ಲಿ** ಇದೆ.

(d) ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳು **ಅಸ್ಥಿಮಜ್ಜೆಯಲ್ಲಿ** ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವವು.

(e) **ಇಂಟ್ರಾಕಾರ್ಡಿಯಂ** ನಿಂದ ಹೃದಯದ ಒಳಗಿನ ಕವಚಗಳು **ಆಗಿವೆ.**

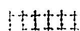
(f) **ಹೃತ್ಕುಕ್ಷಿಯ** ಸಂಕೋಚನದಿಂದ ಸಿಸ್ಟೋಲಿಕ್ ಕ್ರಿಯೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

(g) ಮಾನವನ ಹೃದಯವು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ **76** ಸಾರಿ ಬಡಿಯುವದು.

(h) **ಅಭಿಧಮನಿ**[illegible] ನಯವಾಗಿ ಹರಿಯುವದು.

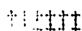
EASY ESSAYS

Part I	for vii & viii Std.	0-50
Part II	for ix & x Std.	0-50



EASY LETTERS

Part I	for vii & viii Std.	0-50
Part II	for ix & x Std.	0-50



ROYAL DICTIONARY

(10000 WORDS) **1-50**

All the above **5** Books.

BY

L. G. MOKTALI, B.A B.T

Diploma in Basic English (Cambridge India)

Publishers

CITY BOCK STALL, HUBLI 20.

Printed by :- S. V. Shreshthi at the Royal Press Hul